



million
in one

sitrans
LC 500

SIEMENS

Indicaciones de seguridad: Es imprescindible respetar las indicaciones de seguridad para una utilización sin peligro alguno para el usuario, el personal, el producto y los equipos conectados a éste. Por motivos de claridad expositiva en los textos de indicación y de precaución se destaca el nivel de precaución necesario para cada intervención.

Personal calificado: No intente configurar o poner en servicio este sistema sin utilizar el manual. La instalación y el funcionamiento de este equipo tienen que efectuarse por personal calificado en conformidad con las prácticas y los estándares de seguridad establecidos.

Reparaciones y límite de responsabilidad:

- El usuario es el único responsable de las modificaciones y reparaciones en el dispositivo efectuadas por él mismo o por su agente.
- Recomendamos utilizar sólo recambios originales Siemens Milltronics Process Instruments Inc.
- Reparar sólo los componentes defectuosos.
- No reutilizar los componentes defectuosos.

Advertencia: El funcionamiento correcto y seguro del dispositivo presupone un transporte, un almacenamiento, una instalación y una programación conforme así como un manejo y un mantenimiento rigurosos.

Nota: Siempre hay que utilizar este producto en conformidad con sus especificaciones técnicas.

Copyright Siemens Milltronics Process Instruments Inc. 2005. Todos los derechos reservados.	Exención de responsabilidad
Este documento existe en versión impresa y digital. Recomendamos a nuestros usuarios obtengan copias impresas de la documentación o consulten las versiones digitales diseñadas y comprobadas por Siemens Milltronics Process Instruments Inc. En ningún caso será Siemens Milltronics Process Instruments Inc. responsable de reproducciones totales o parciales de la documentación, ya sea de versiones impresas o electrónicas.	Nosotros hacemos todo lo necesario para garantizar la conformidad del contenido de este manual con el equipo proporcionado. Sin embargo, estas informaciones quedan sujetas a cambios. SMPI no asume responsabilidad alguna por omisiones o diferencias. Examinamos y corregimos el contenido de este manual regularmente y nos esforzamos en proporcionar publicaciones cada vez más completas. No dude en contactarnos si tiene preguntas o comentarios. Las especificaciones están sujetas a cambios.

MILLTRONICS® es una marca registrada de Siemens Milltronics Process Instruments Inc.

Contacte SMPI Technical Publications a la dirección siguiente:

Technical Publications
Siemens Milltronics Process Instruments Inc.
1954 Technology Drive, P.O. Box 4225
Peterborough, Ontario, Canadá, K9J 7B1
E-mail: techpubs.smpi@siemens.com

- Para una selección de los manuales de medida de nivel Siemens Milltronics, véase: **www.siemens.com/processautomation**. En la sección Process Instrumentation, seleccionar *Level Measurement* y elegir el manual deseado (listado por familia de productos).
- Para una selección de los manuales de sistemas de pesaje Siemens Milltronics, véase: **www.siemens.com/processautomation**. En la sección Weighing Technology, seleccionar *Continuous Weighing Systems* y elegir el manual deseado (listado por familia de productos).

Índice

SITRANS LC 500	1
Aplicaciones	1
Notas de seguridad	2
Símbolos de seguridad	2
Manual de instrucciones	2
Abreviaturas e identificaciones	3
Especificaciones técnicas: SITRANS LC 500	4
SITRANS LC 500: Transmisor	8
Principios de funcionamiento	8
Oscilador de frecuencia variable de	
SITRANS LC 500	8
Electrodo de SITRANS LC 500	10
Aplicación: SITRANS LC 500	12
Medición de nivel	13
Medición de zonas de transición	14
Acción de los conmutadores	14
Señalización de fallos	15
SITRANS LC 500: Configuración de la sonda	16
Características del electrodo SITRANS LC 500 (sonda)	16
Conjunto del electrodo	17
Conexiones de procesos	17
Tipos de junta	17
Conexión de proceso y configuración de juntas de	
SITRANS LC 500	17
Consideraciones de presión y de temperatura	18
Aplicaciones no estándar	19
SITRANS LC 500: Instalación	20
Manejo de los electrodos	20
Instrucciones de montaje	21
Protección del conmutador semiconductor	21
Precauciones del proceso	21
SITRANS LC 500: Modelo de nivel estándar	22
Interconexión: SITRANS LC 500	23
Cableado	23
Alimentación	23
Cable	24
Selección correcta del cable de instrumentación	24
Bornes	26
Conexión de SITRANS LC 500	26
Diagrama de conexiones	26

Protección del conmutador semiconductor	27
Instrucciones de conexión a tierra	27
Ejemplos de puesta a tierra: SITRANS LC 500	28
Conexión a tierra del sistema (electrodo de referencia)	28
Tanques metálicos	28
Tanques metálicos con protección catódica	29
Tanques no conductores	29
Conexión a tierra de seguridad	30
Comunicaciones	32
Configuración habitual de PLC y HART	32
Diagnóstico	32
Aplicaciones para salida de semiconductor	33
Protección de conmutador (diodo)	34
Configuración de fábrica	34
Configuración:	34
Interfaz de SITRANS LC 500	36
Pantalla LCD	36
Cómo acceder a los datos:	37
Niveles de menú 00 a 0F y 10 a 1F	37
Conmutador rotatorio	38
Botones pulsadores	38
Acceso a un elemento de menú:	38
Ajuste del valor	39
Variables del transmisor	39
Puesta en marcha: SITRANS LC 500	40
Puesta en marcha rápida	40
Niveles de menú 0 y 1	42
Puesta en marcha con la calibración pulsando un botón: (resumen)	42
Calibración mediante ajuste pulsando un botón	43
Calibración con HART	46
Mantenimiento	50
Prueba de funcionamiento	50
Revisiones	50
Incidencias: SITRANS LC 500	52
Mensajes de error y Códigos de error	53
Mensajes de error (funcionamiento pulsando un botón)	53
Códigos de error (HART)	53
Apéndice A: Grupos de menús	54
Elementos de menú	55
Transmisor : Configuración de variables: nivel de menú 0	55
Variables del transmisor: nivel de menú 0	59
Señalización de salida analógica (proporcional o biestable): nivel de menú 0	62
Modo de señalización analógica (biestable): nivel de menú 0.....	64
Señalización de salida digital (salida de semiconductor): nivel de menú 1	67
Varios	72

Anexo B: ejemplos de visualización	74
Pantalla de cristal líquido iluminada: ejemplos	74
Anexo C: Documentación HART	75
Comunicación HART para el SITRANS LC 500	75
HART Device Descriptor (DD)	75
Simatic Process Device Manager (PDM)	75
Información HART	75
Tipo de instrumento:	75
Datos sobre la capa física	75
Menú SITRANS LC 500 DD / Variables	76
Datos sobre el código de respuesta HART	77
Bit 7: Field Device Malfunction (avería instrumento de campo)	77
Bit #6: Configuration Changed (cambio de configuración)	77
Bit #5: Cold Start (arranque en frío)	77
Bit #4: Extended Status Available (estado ampliado disponible)	77
Bit #3: Output Current Fixed (corriente de salida determinada)	77
Bit #2: Primary Variable Analog Output Saturated (saturación salida analógica variable primaria)	77
Bit #0: Primary Variable Out of Limits (variable primaria fuera de límites)	77
Conformidad y Clase de comando HART	78
Información general transmisor	79
Datos sobre el amortiguamiento	79
Almacenamiento de datos en memoria no volátil	79
Funcionamiento MultiDrop	80
Modo Burst	80
Conversión de unidades	80
Especificaciones suplementarias, Comandos universales	80
Anexo D: Diagrama esquemático y tabla de correlación, mA - %	81

Tabla de correlación: 0-100% a 4-20 mA o 20-4 mA	82
Annexo E: Modelos SITRANS LC 500 y detalles de aplicación	83
Versión estándar	83
Serie S versión estándar roscada	83
Serie S versión estándar roscada	84
Serie S versión estándar, versiones soldadas y bridadas	85
Serie S versión estándar con brida, finición labrada	86
Medición de zonas de transición (interfases)	88
Versión sanitaria	89
Bridas	90
Estándares aplicables	90
Ejemplos de aplicación	91
Cálculos para aplicaciones generales	91
Aplicación: indicador de nivel y salida de semiconductor	93
Aplicación: Indicación de fallo analógico (salida modo biestable)	94
Anexo F: Homologaciones	96
CE Certificate	96
CE Bescheinigung	97
Instrument label: SITRANS LC 500	98
KEMA certificate and schedules	99
Certificados y homologaciones	107
Recomendaciones NAMUR NE 43	107
Homologación plano de control FM/CSA	108
SITRANS LC 500	108
Glosario	109
Index	111
Guía rápida: SITRANS LC 500	113
Puesta en marcha rápida	113

SITRANS LC 500 es un instrumento de capacitancia de 2 hilos para medición continua de niveles y zonas de transición en condiciones extremas o críticas. Usa un sistema exclusivo de medición por frecuencia y una tecnología patentada Active Shield para brindar resultados extraordinariamente precisos y repetibles. La medición no se ve afectada por la humedad, el vapor, la espuma, las variaciones de temperatura o presión, ni por la acumulación de producto en los prensaestopas de montaje.

SITRANS LC 500 combina un sofisticado transmisor de fácil ajuste (MSP-2002-2) con un electrodo de medición y un sello de proceso seleccionados de entre una gama de opciones¹ para responder a las demandas de una gran variedad de aplicaciones. Con su avanzada electrónica y su pantalla local integrada se calibra en un solo paso, sin interrumpir el proceso. El blindaje de la sonda, por su parte, hace innecesarias las frecuentes calibraciones.

SITRANS LC 500 se puede usar como un controlador de nivel conectando la salida mA o el conmutador semiconductor a un relé y activando una bomba a través de un circuito de corriente auxiliar.

SITRANS LC 500 va equipado con:

- Transmisor inteligente de 2 hilos
- Funciones de control y puesta en marcha ajustable a distancia mediante protocolo HART²
- Salida analógica (2 hilos) de 4 a 20 mA / 20 a 4 mA
- Semiconductor y detección de corriente (4 o 20 mA / 20 o 4 mA, funcionamiento biestable)
- Histéresis ajustable en on/off para la salida de semiconductor y para la señal de corriente
- Función de amortiguación
- Corriente de señal (medición y detección) NAMUR NE 43
- Pantalla local integrada para la puesta en marcha y las reparaciones
- Gama completa de funciones para diagnóstico local y a distancia
- Detección precoz del punto de activación para requisitos de alta seguridad
- Bucle de corriente insensible a la polaridad
- Barrera de seguridad Zener integrada para aplicaciones intrínsecamente seguras

Aplicaciones

- Uso general, a prueba de ignición de polvo, a prueba de explosiones e intrínsecamente seguro
- Una amplia gama de aplicaciones con altas presiones y temperaturas, productos químicos agresivos y otros entornos extremos de medición y detección
- Medición de gran calidad en líquidos, sólidos y zonas de transición
- Líquidos viscosos, conductores y no conductores

1. También se hacen configuraciones a la medida.

2. HART® es una marca registrada de HART Communications Foundation, Austin, estado de Texas (EE.UU.).

Notas de seguridad

Preste especial atención a las advertencias y notas resaltadas del resto del texto mediante cuadros color gris.



ADVERTENCIA: se trata de un símbolo de precaución del producto y significa que la no observancia de las debidas precauciones podría tener como consecuencia la muerte, lesiones graves o importantes daños materiales.



ADVERTENCIA: significa que la no observancia de las debidas precauciones podría tener como consecuencia la muerte, lesiones graves o importantes daños materiales.

ATENCIÓN: significa que si no se observan las debidas precauciones se pueden producir importantes daños materiales.

Nota: significa que se trata de información importante sobre el producto o sobre esa parte del manual de instrucciones.

Símbolos de seguridad

	Corriente alterna
	Corriente continua
	Borne de tierra (masa)
	Borne de conexión del conductor de protección
	Borne de marco o chasis
	Protección catódica que provoca una diferencia de potencial: por ejemplo, entre la masa del instrumento y el potencial del depósito o tanque

Manual de instrucciones

Notas:

- Siga las instrucciones de instalación y manejo para instalar rápida y correctamente el instrumento SITRANS LC 500 y para garantizar su máxima exactitud y fiabilidad.
- Este manual sólo sirve para el modelo SITRANS LC 500.

Este manual le servirá de ayuda para configurar el instrumento SITRANS LC 500 y conseguir su máximo rendimiento. Estamos siempre abiertos a cualquier sugerencia y comentario sobre el contenido, diseño y accesibilidad del manual.

Envíe sus comentarios a techpubs.smpi@siemens.com. En la siguiente dirección encontrará la biblioteca completa de manuales Siemens Milltronics: www.siemens.com/processautomation

Abreviaturas e identificaciones

Forma abreviada	Forma extensa	Descripción	Unidades
A/D	Análogo a digital		
CE / FM / CSA	Conformité Européene / Factory Mutual / Canadian Standards Association	certificación de seguridad	
D/A	Digital a analógico		
DAC	Digital Analog Converter (Conversor digital a analógico)		
DCS	Distributed Control System (Sistema de control distribuido)	equipo de sala de control	
ESD	Electrostatic Discharge (Descarga electrostática)		
Ex	Explosion Proof (A prueba de explosiones)	certificación de seguridad	
Exd	Flame Proof (A prueba de llamas)	certificación de seguridad	
FV	Full Vacuum (Vacío total)		
HART	Highway Addressable Remote Transducer		
IS	Intrinsically Safe (Seguridad intrínseca)	certificación de seguridad	
LRV	Lower Range Value (Valor de rango inferior)	valor de 0 %	4 mA
LSL	Lower Sensor Limit (Límite inferior del sensor)	por debajo del cual no se anticipa ningún PV	
μF	microfaradio	10 ⁻⁶	Faradio
μs	microsegundo	10 ⁻⁶	Segundos
PED	Pressure Equipment Directive (Directiva para equipos de presión)	certificación de seguridad	
pF	picofaradios	10 ⁻¹²	Faradio
ppm	partes por millón		
PV	Primary Variable (Variable principal)	valor medido	
Tubo tranquilizador	Tubo metálico con aberturas puesto a tierra		
SV	Secondary Variable (Variable secundaria)	valor equivalente	
SVLRV	Secondary Variable Lower Range Value (Valor de rango inferior de variable secundaria)	valor equivalente a 0%	
SVURV	Secondary Variable Upper Range Value (Valor de rango superior de variable secundaria)	valor equivalente a 100%	
TV	Transmitter Variable (Variable de transmisor)		
URV	Upper Range Value (Valor de rango superior)	valor de 100%	20 mA
USL	Upper Sensor Limit (Límite superior del sensor)	por encima del cual no se anticipa ningún PV	

Especificaciones técnicas: SITRANS LC 500

Alimentación

Tensión de alimentación	
• máxima:	33 VDC, (30 VDC para IS)
• mínima	12 VDC a 3,6 mA (9,5 VDC a 22 mA)
Bucle de corriente	3,6 a 22 mA / 22 a 3,6 mA (bucle de corriente de dos hilos)

Condiciones ambientales

Ubicación	interior/exterior
Altitud	2.000 m máx.
Temperatura ambiente	
• estándar:	−40 °C a 85 °C (−40 °F a 185 °F)
• A prueba de explosiones ATEX	−40 °C a 70 °C (−40 °F a 158°F) para T6 −40 °C a 85 °C (−40 °F a 185 °F) para T5 a T1
Humedad relativa	apto para exteriores (tipo 4X / NEMA 4X / encapsulado IP 65)
Categoría de instalación	II
Grado de contaminación	4

Resultados

Rango de medición	
• MSP-2002-2	0 a 3.300 pF
Intervalo mínimo	3,3 pF
Frecuencia de medición	420 kHz @ Cx = 0 pF
Precisión	desviación <0,1% del valor real de medición
No linealidad	0,1% del rango máximo
Repetibilidad	0,1% del valor real de medición
Estabilidad de la temperatura	0,15 pF (0 pF) o <0,25% (normalmente <0,1%) del valor real de medición, el que sea mayor de todo el rango de temperatura del transmisor

Seguridad

- señalización de corriente NAMUR NE 43; 3,6 a 22 mA / 22 a 3,6 mA
- entrada de sonda con protección ESD hasta 55 kV
- entradas y salidas totalmente aisladas galvánicamente
- bucle de corriente insensible a la polaridad
- totalmente encapsulado
- incorpora barrera de seguridad

Diagnóstico (con alarma de fallo)

- variable principal (PV) fuera de límites
- circuito de medición de error del sistema
- desviación entre valores A/D y D/A del convertidor
- verificación
- controlador
- autodiagnóstico

Salidas

• aislado galvánicamente • amortiguación	rango 1 a 10.000
Bucle de corriente	
• señal continua • función biestable • retardo • histéresis ajustable (on / off)	4 a 20 mA / 20 a 4 mA 4 o 20 mA / 20 o 4 mA, on u off 1 a 100 s activación / desactivación 0 a 100%, mín. 1% del rango
Conmutador semiconductor	40 VDC / 28 VAC / 100 mA a 2 VA máx.
• retardo • histéresis ajustable (on / off)	1 a 100 s activación / desactivación 0 a 100%, mín. 1% del rango

Interfaz de usuario

Pantalla digital local	LCD de 4 1/2 dígitos
Conmutador rotatorio de funciones	para selección de elementos de menú programables
• 16 Posiciones	0 a 9, A a F
Botones pulsadores: ROJO (+), AZUL (-)	usado junto con el conmutador rotatorio, para programar elementos de menú

Comunicaciones

HART¹ Protocolo de comunicaciones

1. HART® es una marca registrada de HART Communications Foundation.

Electrodos

Conexión de proceso

- conexión roscada acero inoxidable AISI 316 L, 3/4," 1," 1-1/4," 1-1/2," 2," NPT, BSPT, JIS
- bridas planas acero inoxidable AISI 316 L (opcional C 22.8 N, Monel¹ 400, Hastelloy² C22, Duplex) ANSI, DIN³

Diámetro de la sonda

- Cable: 9 mm (0,35")
- Varilla: 16 mm (0,63") o 24 mm (0,95")

Longitud de la sonda

- Versión de varilla: hasta 3.500 mm (138") con sonda de 16 mm (0,63") de diámetro
hasta 5.500 mm (216") con sonda de 24 mm (0,95") de diámetro
- Versión de cable: 35 m (15')

Aislamiento de la sonda PFA, esmalte⁴

Piezas en contacto con el proceso

Aislamiento de la sonda PFA / esmalte

Conexión roscada acero inoxidable AISI 316 L

Brida acero inoxidable AISI 316 L o Teflon⁵ cubierto

Encapsulado (electrónica)

- estructura aluminio, revestido de resina epoxídica; diámetro, 160 mm (6,3")
- entrada para el cable 2 x 1/2" NPT
- índice de protección a la intervención de materiales externos
Tipo 4X / NEMA 4X / IP 65

1. Monel® es una marca registrada de International Nickel Company.

2. Hastelloy® es una marca registrada de Haynes International Inc.

3. En *Estándares aplicables* de la página 90 encontrará una tabla con los tamaños de las bridas.

4. Sólo disponible en versión de varilla, con una longitud máxima de 1.500 mm (59"), y sólo para aplicaciones en las que el pH ≤ 7.

5. Teflon® es una marca registrada de Dupont.

Peso

Depende de la configuración.

Ejemplo:

modelo:	serie S
varilla:	aislada con PFA, 16 mm (0,63") de diámetro, 1 m (39,4") de longitud de inserción
peso:	aprox. 5 kg

Condiciones del proceso

Presión¹

- | | |
|------------|--|
| • estándar | FV (vacío total) hasta 200 bar (2.920 psi) |
| • opcional | hasta 525 bar (7.665 psi) |

Rango de temperatura¹

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| • estándar | –200 °C a 200 °C (–328 °F a 392 °F) |
| • opcional | hasta 400 °C (752 °F) |

Homologaciones

CE Cumple los requisitos de la UE según las normas EN 55011 y EN 61326

A prueba de ignición de polvo (DIP)

ATEX II 3GD (EEx nA [ib] IIC T4...T6)
 FM/CSA: Clase I, div. 2, grupos A,B,C,D T4
 Clase II, div. 1, grupos E,F,G T4
 Clase III, div. 1, grupos E,F,G T4

Intrínsecamente seguro (IS)

ATEX II 1 G (EEx ia IIC T4...T6)
 FM/CSA: Clase I, div. 1, grupos A,B,C,D T4

A prueba de llamas/

ATEX II 1/2 GD (EEx d [ia] IIC T6...T1)

Encapsulado a prueba de explosiones

FM/CSA: Clase I, div. 1, grupos A,B,C,D T4

Uso sanitario

3A

Lloyds Register of Shipping

Categorías ENV1, ENV2, ENV3, ENV5

European Pressure, PED

97 / 23 / EC

Nota: Consulte el **Anexo F: Homologaciones** de la página 96 para ver todas las certificaciones.

¹ Consulte en la página 18 la curva de temperatura y presión para ver las diferentes combinaciones de ambas variables.

SITRANS LC 500: Transmisor

Principios de funcionamiento

La capacitancia¹ se mide formando un condensador variable mediante la instalación de un electrodo de medición vertical en un depósito o silo. El tanque constituye normalmente el electrodo de referencia del condensador. El material que se coloca entre los dos electrodos es el dieléctrico, que se suele componer del contenido del depósito (aire, vapor, líquido, sólido o una combinación de ellos) y, si el electrodo de medición está aislado, la capa aislante (PFA, por ejemplo). El dieléctrico da un valor de capacitancia proporcional al nivel.

La capacitancia se ve afectada por la superficie total de los electrodos, la distancia entre ellos y la constante dieléctrica del contenido del depósito. La constante dieléctrica es la medida en la que un material puede almacenar energía. La constante dieléctrica relativa del aire (vacío) es 1: todos los demás materiales tienen un valor superior.

Nota: Para mantener la linealidad de la medición, ambos electrodos deberán estar en paralelo. (Si el contenido del depósito es conductor, el electrodo de medición estará aislado y la zona de transición entre la capa de aislamiento y el contenido actuará como un electrodo de referencia paralelo independiente de la pared del tanque.)

Oscilador de frecuencia variable de SITRANS LC 500

La sonda SITRANS LC 500 incorpora un oscilador de frecuencia variable que responde a la capacitancia: una variación en la capacitancia queda registrada como una variación de frecuencia. La relación entre capacitancia y frecuencia es inversa, lo que proporciona una alta resolución y precisión. La frecuencia variable mantiene una relación constante respecto a la lectura.

Medición de capacitancia en un tanque cilíndrico de metal

En un tanque cilíndrico se puede determinar la capacitancia inicial en el aire relacionando la longitud de la sonda, su diámetro, el diámetro del tanque y la constante dieléctrica relativa del aire.

¹. En la página 109 del glosario encontrará la definición de la capacitancia.

La fórmula¹ sería: $C = \frac{K \times \epsilon \times L}{\text{Log}(D/d)}$

siendo C = capacitancia

K = constante

ϵ = constante dieléctrica

L = longitud de medición activa

D = diámetro del tanque

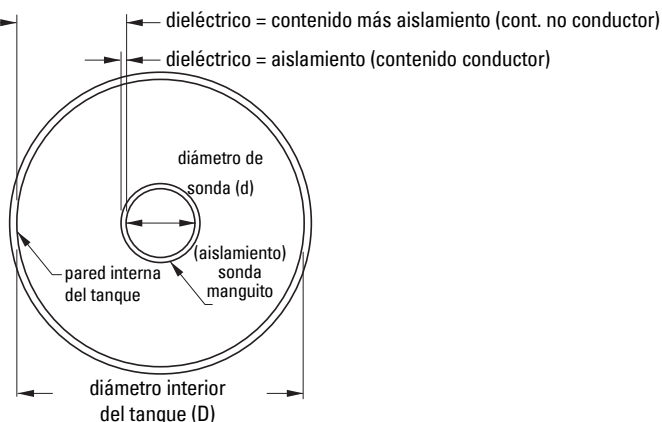
d = diámetro de la sonda.

(En la página 91 podrá ver ejemplos detallados.)

El transmisor mide la capacitancia del electrodo de medición respecto a la pared del tanque (electrodo de referencia) y la transforma en una señal de 4 – 20 mA. Cualquier material que cubra la sonda provocará un aumento de la capacitancia respecto a una sonda al descubierto y rodeada de aire. Cuando el nivel del producto aumenta, sube también la capacitancia.

Contenido conductor o no conductor

En la práctica, la sonda SITRANS LC 500 va normalmente aislada. Si el contenido del depósito no es conductor, la dieléctrica estará compuesta por el contenido del depósito y el aislamiento, y la distancia será la que haya entre la sonda y la pared del tanque. Esta última es el electrodo de referencia y tiene que ir conectada al punto de masa del instrumento.



Nota: Para simplificar las cosas, la sonda va centrada. Si la tiene que montar descentrada, asegúrese de que el electrodo quede paralelo a la pared del tanque.

Si el contenido del depósito es conductor, el electrodo tiene que estar aislado. En este caso el dieléctrico es la capa aislante y la zona de transición entre el contenido conductor y el manguito aislante actúa como el electrodo de referencia. De esta forma se reduce la distancia entre la parte llena del tanque y el espesor del aislamiento, además de crearse un electrodo de referencia lineal independiente de la pared del tanque.

¹. Esta fórmula se aplica a una sonda centrada: si está desplazada del centro, hay que ajustar la fórmula.

En un tanque no conductor o irregular

Cuando el contenido del tanque no es conductor:

- se necesita un electrodo de referencia paralelo al electrodo de medición
- el electrodo de referencia tiene que estar conectado a la masa del instrumento
- un tubo tranquilizador puede constituir el electrodo de referencia.

Cuando el contenido del tanque es conductor:

- la zona de transición entre el contenido y el aislamiento del electrodo actúa como electrodo de referencia
- se necesita una conexión desde el contenido del tanque a la masa del instrumento
- un tubo tranquilizador puede ser el medio de conectar el contenido con la masa del instrumento.

Tubo tranquilizador

El tubo tranquilizador es un tubo metálico concéntrico con el electrodo, con aberturas de ventilación para facilitar la igualación de nivel. Su diámetro es algo mayor que el del electrodo en función de la aplicación. El pozo puede ser parte integrante de SITRANS LC 500 o del tanque¹.

Electrodo de SITRANS LC 500

El electrodo de SITRANS LC 500, que comprende una sección de medición y otra de blindaje activo, es el sensor principal del sistema. Aporta la capacitancia de la sección de medición respecto al entorno (pared del tanque o tubo tranquilizador).

La tecnología patentada Active-Shield de SITRANS LC 500 aísla eléctricamente la sección de medición y evita que cualquier capacitancia que no sea de medición interfiera en esta última. (Las variaciones de capacitancia podrían tener como consecuencia variaciones incontroladas en el cable de conexión, en la conexión del proceso y en las partes inactivas de la sonda). De esta forma se consigue un mejor cociente de la capacitancia inicial entre la total, con el consiguiente aumento de precisión.

¹ La pared del tanque o el pozo, si es parte del tanque, tienen que estar conectados a tierra.

Medición convencional de capacitancia

$$R = \frac{(C1 + C2 + C3) + Ca}{(C1 + C2 + C3) + Ca + Cm}$$

R = Cociente de la capacitancia inicial y la total

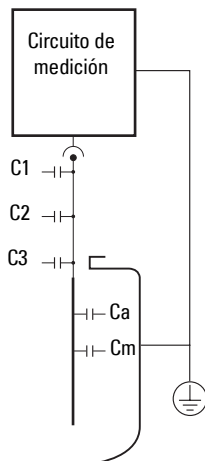
Ca = Capacitancia inicial (aire)

Cm = Incremento de capacitancia (producto)

C1 = Capacitancia en el punto de conexión

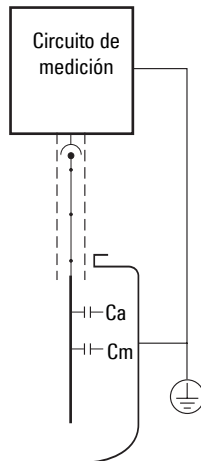
C2 = Capacitancia en el cable de conexión

C3 = Capacitancia en la conexión del proceso (incluye la parte activa)



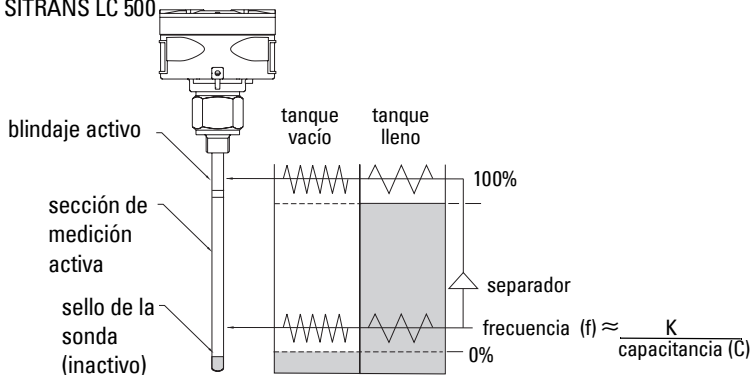
SITRANS LC 500 con Active Shield

$$R = \frac{Ca}{Ca + Cm}$$



La medición se protege además de interferencias con un separador que aplica la señal de frecuencia de la sección de medición a la de blindaje activo. De esta forma se elimina con efectividad cualquier diferencia de potencial eléctrico entre el blindaje y la sección de medición, evitando otras variaciones de capacitancia.

SITRANS LC 500



La longitud relativa de las secciones de medición y de blindaje activo se pueden adaptar a una aplicación concreta. Si el rango medido va a ser corto respecto a la longitud total del electrodo, especifique una sección de medición corta. De esta forma aumentará la resolución de la medición, porque cualquier variación de nivel será mayor respecto a la longitud de la sección de medición.

Todo el transmisor SITRANS LC 500 está encapsulado en resina epoxídica como parte de la protección de seguridad intrínseca. El encapsulado protege también la electrónica frente a vibraciones mecánicas y la humedad.

El transmisor va conectado al electrodo mediante un cable minicoaxial y puesto a tierra con un punto de conexión dentro del encapsulado. La lengüeta externa de tierra del encapsulado constituye la forma de conectar la masa del sistema de instrumentos a un tanque puesto a tierra o a un tubo tranquilizador¹. (Si desea más detalles sobre requisitos de conexión a tierra, consulte los ejemplos de puesta a tierra, página 28.)

El rango de medición de SITRANS LC 500 es 3.300 pF ($1,0 \text{ pF} \equiv 10^{-12} \text{ F}$).

Nota: Como sistema de seguridad y para garantizar la fiabilidad de las señales de medición, la lengüeta externa de tierra que incorpora el encapsulado de SITRANS LC 500 tiene que estar firmemente conectada con el depósito o tubo tranquilizador puestos a tierra¹.

Aplicación: SITRANS LC 500

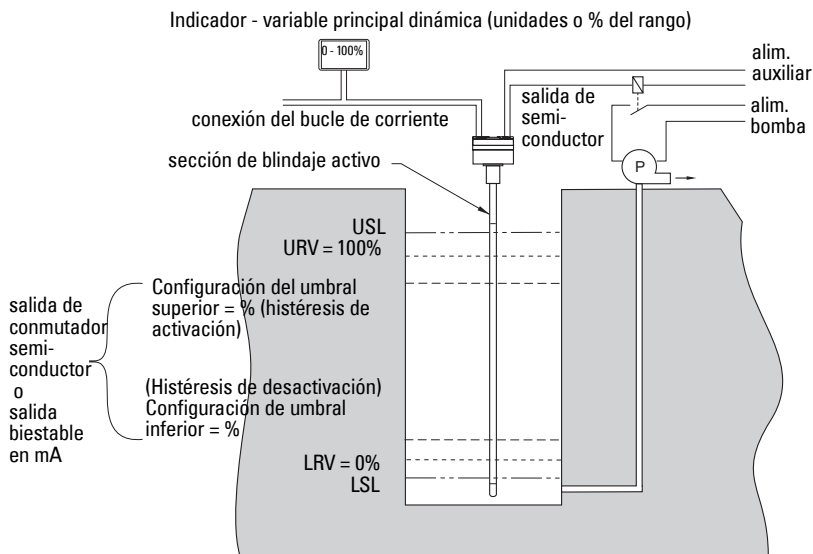
SITRANS LC 500 tiene una salida analógica y otra de semiconductor. La analógica puede ser una señal continua proporcional a la lectura o, en modo biestable, una señal en mA según las recomendaciones NAMUR sobre señalización de fallos².

El rango de medición admite cualquier valor entre 0% (LRV) y 100% (URV).

1. El bucle de corriente brinda:
 - a. una señal analógica:
 - una lectura proporcional al nivel (PV) en condiciones normales
 - una pantalla fuera de límites, 'ool', alternando con PV, en situaciones de fallo (si el nivel del proceso excede los límites configurados [USL] o [LSL])
 - o:
 - b. en modo biestable, brinda una salida en mA:
 - salida 4 mA o 20 mA para 0% y 100%, en situaciones normales
 - una salida de 3,6 o 22 mA en situaciones de fallo (cuando está activada la señalización biestable de fallos [menú 08] si el nivel del proceso excede el límite configurado [USL o LSL])
2. La salida de semiconductor se puede poner en 'contact open' (contacto abierto) o 'contact closed' (contacto cerrado) respecto a una sonda cubierta: se puede cablear a un relé externo y usarla para activar una alarma externa o una bomba a través del circuito auxiliar de alimentación. Se puede activar en situaciones normales mediante el umbral configurado. La señalización de fallo se puede activar en el menú 18.

¹. Cuando el tubo tranquilizador está soldado al tanque.

². En la página 93 encontrará ejemplos detallados.



3. Las configuraciones del umbral superior e inferior activan y desactivan la salida biestable o la de semiconductor: la configuración se puede modificar para ajustar la histéresis (el intervalo en el que se considera que la sonda está 'cubierta').
4. La velocidad de respuesta hasta la activación o desactivación de la salida de semiconductor o biestable -se puede modificar con los retardos del umbral superior o inferior.
5. En caso de necesidad, la lectura de PV se puede estabilizar aplicando amortiguación.
6. Si no se dan estas circunstancias, se puede poner una protección contra llenado excesivo o insuficiente aplicando un rango delta (Delta Range Setting).
7. La señalización analógica de fallo (Analog Fault Signalling, menú 08) y la digital (Digital Fault Signalling, menú 18) tienen prioridad sobre la configuración de umbral (menús 07 y 17).

Medición de nivel

La señal continua de 4-20 o 20-4 mA es proporcional al nivel de superficie del producto, con una precisión del 0,1% de la medición real (por ejemplo, 1 mm/m).

El rango inferior (Lower Range Value, LRV - 0%) está puesto normalmente en 4 mA, y el superior (Upper Range Value, URV - 100%), en 20 mA: pero también se puede poner al contrario en caso de necesidad. La medición tiene lugar en cualquier punto de este rango. La pantalla LCD muestra los valores como mA, pF o porcentaje según lo que se haya configurado en la variable del transmisor (TV). Si está usando HART, tendrá la posibilidad de definir las unidades.

Medición de zonas de transición

La capacitancia del electrodo depende de la constante dieléctrica del producto que rodea la sonda. Si se comparan las capacitancias resultantes de los diferentes productos con diferentes constantes dieléctricas, se determinará qué producto es el que rodea la sonda.

Para productos miscibles:

Se puede medir la contaminación de un producto por otro:

100% de producto A 4 mA

100% de producto B 20 mA

Los valores entre 4 y 20 mA representan la proporción de ambos productos.

Para productos inmiscibles:

La zona de transición entre ambos productos se puede detectar cambiando la capacitancia del uno al otro. (Ver ejemplo *For Vessels filled with Oil (tanques llenos de petróleo)* en página 91.)

Acción de los conmutadores

Conmutador de semiconductor

La salida mA se puede usar como conmutador de semiconductor de 4 o de 20 mA. Se puede poner en 4 mA si la sonda está cubierta y en 20 mA si no lo está, y a la inversa.

Conmutador semiconductor

La salida de semiconductor se puede poner en 'contact open' (contacto abierto) o 'contact closed' (contacto cerrado) con una sonda cubierta.

Histéresis ajustable y retardo

La histéresis ajustable y el retardo sirven para ajustar la acción del conmutador en aplicaciones con mucho movimiento superficial.

Ejemplos:

Con una superficie en movimiento que fluctúa entre 79 y 80%, si la histéresis está puesta de forma que 80 es activado y 79 desactivado, la alarma alternará constantemente entre la activación y la desactivación. Así que hay que poner un retardo o ajustar la histéresis:

- Ponga (por ejemplo) un retardo de 10 segundos: la alarma sólo se activará cuando la superficie haya estado al 80% durante 10 segundos como mínimo.
- Ponga la histéresis en 70 (por ejemplo): el equipo ignorará cualquier pequeña fluctuación de la superficie entre 79 y 80%.

Señalización de fallos

SITRANS LC 500 tiene tres alternativas para señalar los fallos:

- mediante el bucle de corriente
- mediante HART
- mediante la salida o el relé de semiconductor.

Mediante el bucle de corriente

Cuando usa la señal mA, SITRANS LC 500 funciona según las normas NAMUR de¹ señalización de fallos. La señal de fallo o error se puede activar por un error en el sistema de medición, como, por ejemplo:

- un error de suma de control
- una pérdida de señal provocada por un defecto del módulo
- un cortocircuito en el sensor
- un error de proceso si el nivel excede el límite configurado y si el equipo está programado para detectarlo

Los límites superior e inferior del sensor (menús 0B y 0C) se pueden poner fuera de los rangos superior e inferior. En este caso, si el valor del proceso está fuera de su rango nominal (intervalo comprendido entre LRV y URV), pero todavía no ha llegado al nivel de fallo o error, la salida continua en mA se saturará en 3,8 o 20,5 mA. Si el valor del proceso está fuera de los límites superior o inferior del sensor, quedará registrado como un fallo o error.

Según lo que se haya puesto en la señalización de fallo biestable (menú 08), la señal irá a 3,6 mA (F: Lo) o a 22 mA (F:Hi). Si no usa comunicaciones para recibir la información de estado, le recomendamos que active la señalización analógica de fallo (menú 08) para recibir una alerta en caso de fallo o error. (Esta función está activada por defecto.)

A través de HART

Consulte en la página 75 la *Datos sobre el código de respuesta HART*. Cada mensaje HART va acompañado por un código de respuesta. El host será el que decida qué hacer en caso de fallo. Puede que decida emitir un comando 48, que generará una información más detallada.

A través de la salida de semiconductor

El conmutador de semiconductor se puede conectar con un relé externo para brindar un segundo nivel de protección. Se puede usar para activar una alarma de error o un conmutador de nivel. (En la página 93 podrá ver en detalle una aplicación con SITRANS LC 500 como indicador de nivel, con la salida biestable conectada a un relé que activa una bomba.)

¹. Consulte *Recomendaciones NAMUR NE 43* en la página 107 si desea más información al respecto.

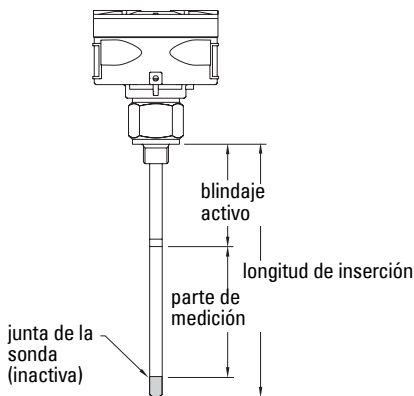
SITRANS LC 500: Configuración de la sonda

La sonda (electrodo) está compuesta por una sección de medición y otra de blindaje activo. Este electrodo conecta con la parte de detector de capacitancia del transmisor electrónico de bucle de corriente a dos hilos. El módulo del transmisor va montado en un encapsulado de aluminio revestido de polvo que brinda fiabilidad en entornos pulverulentos, húmedos o con interferencias de alta frecuencia.

Características del electrodo SITRANS LC 500 (sonda)

Para cualquier configuración de conexión en general:

- El electrodo aislado SITRANS LC 500 estándar está diseñado para usarlo en aplicaciones de líquidos conductores y no conductores.
- La mayoría de los electrodos están compuestos por una parte de blindaje activo y otra de medición, que se combinan para formar el electrodo completo. (Este no es el caso de electrodos en forma de cable ni de los que tienen aislamiento cerámico o de esmalte.)
- La suma de las longitudes de blindaje activo y de medición forma la longitud total de inserción.
- El diseño de blindaje activo lo hace inmune a los cambios que se pueden producir en la parte superior del tanque, dónde los niveles de vapor, polvo y condensación pueden variar constantemente.
- El diseño de blindaje activo aísla la capacitancia inicial del electrodo de los efectos producidos por las variaciones de capacitancia por fluctuaciones de temperatura y presión que podrían provocar pequeños cambios en la geometría de la junta.
- Gracias al diámetro cuidadosamente controlado de los electrodos y al aislamiento se produce una salida lineal en un amplio rango de valores de capacitancia (1 pF a 3.300 pF).
- La junta final está formada por una parte integral del aislamiento del electrodo, ofreciendo unas características regulares y uniformes (probada a 55 kV).
- Junta cónica sencilla estándar



Conjunto del electrodo

Conexiones de procesos

La conexión roscada estándar de proceso (serie S) con electrodo aislado con PFA, blindaje activo incluido, proporciona buenos resultados en cualquier tipo de medición dentro de las características de temperatura, presión y corrosión de los materiales y las juntas. Lo anterior aplica a una amplia gama de constantes dieléctricas de materiales conductores y no conductores.

Para SITRANS LC 500 ofrecemos cualquier conexión de proceso estándar. Además fabricamos modelos especiales para adaptarlos a los requisitos especiales de montaje y aplicación. Hay una amplia gama de fijaciones roscadas y embridadas. (Póngase en contacto con su representante local de Siemens Milltronics si desea más información o visite nuestro sitio web: www.siemens.com/processautomation.)

Tipos de junta

La junta interna básica de SITRANS LC 500 tiene una estructura cónica con precarga de presión y resistente a fugas. Existen hasta tres niveles de protección para las juntas en función de los requisitos de integridad de la aplicación. Una junta cónica interna sencilla o doble forma una o dos barreras frente a fugas. Hay también disponible una tercera junta de brida plana para las estructuras D y DD. Si fuera necesario, la junta de brida plana puede tener un diseño sin piezas metálicas soldadas.

Conexión de proceso y configuración de juntas de SITRANS LC 500

Conexión de proceso	Tipo de junta	Descripción de la junta
Roscada	S	Cono sencillo
Brida soldada	S	Cono sencillo
Brida sólida mecanizada	S	Cono sencillo
	D	Cono sencillo + brida de Teflon
	DD	Cono doble + brida de Teflon. (Diríjase a su representante local de Siemens Milltronics.)
	SD	Cono doble (usado para aplicaciones de tubo tranquilizador)

Consideraciones de presión y de temperatura

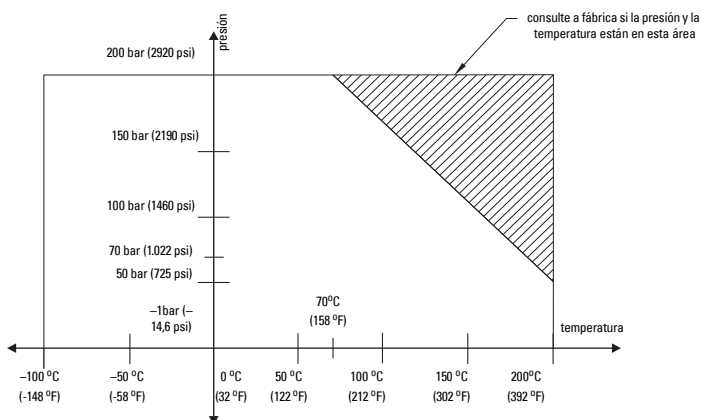
La temperatura y presión máximas de funcionamiento de la sonda de nivel estándar SITRANS LC 500 es 200 °C (392 °F) y 200 bar (2.900 psi). Observe la curva de presión de la página 18 porque a estos máximos hay que aplicarles algunas excepciones.

Las sondas de esmalte están indicadas cuando la temperatura del proceso supera los 200 °C o cuando la presión es muy elevada.

Nota: Póngase en contacto con su representante de Siemens Milltronics si piensa que el material que quiere medir podría ser incompatible con los materiales de los que está hecho SITRANS LC 500.

Curva de temperatura frente a presión de la sonda de nivel SITRANS LC 500 aislada con PFA

Cuando la temperatura se acerca a 75 °C (167 °F), hay que disminuir el máximo de presión¹. Cuando la temperatura alcanza 200 °C (392 °F), la presión máxima se limitará a 50 bar (725 psi). Esta curva es normalmente sólo para agua. Para otros productos químicos más agresivos, la curva de reducción será más pronunciada.



Producto de referencia: agua

Notas:

- Diríjase a su representante de Siemens Milltronics para que le facilite los valores de temperatura y presión de la sonda de esmalte.
- Para aplicaciones FM / CSA a prueba de explosiones: si la temperatura de proceso supera los 135 °C (275 °F), seleccione el tipo de junta SD, DD, HP o HT.

¹. Reducida en los límites especificados en el diagrama (máximo de 200 bar).

Aplicaciones no estándar

Las aplicaciones distintas de las funciones estándar de la serie S requieren un diseño especial. Entre las aplicaciones no estándar destacan:

Aplicación no estándar	Configuración de SITRANS LC 500
Tanques no metálicos con líquidos conductores y no conductores.	Use un tubo tranquilizador como segundo electrodo de referencia.
Líquidos no conductores en tanques esféricos y horizontales cilíndricos.	Use un tubo tranquilizador como linealizador.
Materiales muy corrosivos que requieren piezas no metálicas en contacto con el proceso.	Use montaje con brida con el modelo de junta D y DD.
Aplicaciones sanitarias y de seguridad alimentaria.	Use la versión sanitaria SITRANS LC 500.

Si desea más detalles sobre otras configuraciones, consulte, *Annexo E: Modelos SITRANS LC 500 y detalles de aplicación en la página 83.*

SITRANS LC 500: Instalación

Notas:

- La instalación deberá ser realizada por personal cualificado observando los reglamentos vigentes en el ámbito local.
- Este producto puede producir descargas electrostáticas. Conéctelo correctamente a tierra.



ADVERTENCIAS:

- **Desconecte el instrumento si se va a realizar algún tipo de soldadura cerca de él.**
- **Use una protección cuando el conmutador de semiconductor esté activando un relé externo para evitar posibles daños en el conmutador o en el relé como consecuencia de los picos inductivos generados por la bobina de este último. (Consulte *Protección del conmutador semiconductor* en la página 21 si desea obtener más detalles al respecto.)**

Manejo de los electrodos



ADVERTENCIAS:

- **No arañe ni abra el aislamiento de PFA del electrodo, pues podría menoscabar la capacidad aislante y reducir la vida útil del electrodo.**
- **Tenga cuidado con los electrodos aislados con esmalte¹.**
- **No dañe la funda de aislamiento del electrodo durante el transporte, el embalado y la instalación². Cualquier daño que sufra el electrodo puede menoscabar el rendimiento.**
- **(ATEX 100): Se tienen que tomar OBLIGATORIAMENTE precauciones para evitar la ignición por descargas electrostáticas:**
 - a. **Cuando se usan sondas aisladas en gases, vapores o líquidos no conductores que sean potencialmente explosivos, que requieren equipos del grupo IIC.**
 - b. **Cuando la sonda se usa en una atmósfera pulverulenta potencialmente explosiva.**

- ¹. El aislamiento de esmalte va normalmente protegido por un tubo tranquilizador, que forma parte del diseño.
- ². La mayoría de los electrodos usan aislamiento de PFA, un tipo de Teflon® muy denso y fiable que evita las fugas y la corrosión del electrodo metálico, actuando como aislante cuando se miden materiales conductores.

Instrucciones de montaje

SITRANS LC 500 se instala fácilmente: basta con montar el instrumento en la conexión de proceso del tanque.

Notas:

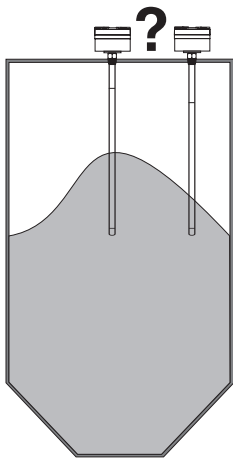
- El transmisor está diseñado para usarlo entre -40°C a 85°C (-40°F a 185°F): si la temperatura del proceso excede este rango, existe una opción estándar con un aislante térmico.
- Antes de montar SITRANS LC 500, mire si las roscas encajan bien para evitar que se dañen.

Protección del conmutador semiconductor

- para circuitos DC: conecte los diodos protectores en la polaridad correcta a lo largo de la bobina del relé
- para circuitos AC: conecte una varistancia, (Voltage Dependent Resistor, VDR) o cualquier otro componente compatible con AC (como una combinación de barrera Zener y diodos protectores) en la polaridad correcta a lo largo de la bobina del relé

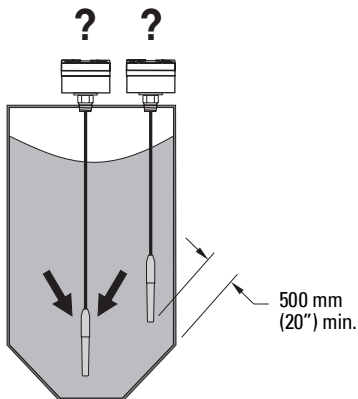
Precauciones del proceso

ATENCIÓN: Tenga en cuenta el tipo de superficie del material cuando instale el equipo.



PRECAUCIONES:

- Si el modelo es de cable centralizado, tenga cuidado de que la carga de tracción no supere el máximo que puede soportar la sonda o el tanque.
- Con el modelo de cable montado cerca de la pared del tanque, tenga cuidado de que el producto no empuje el cable contra la pared del tanque: como retén se puede usar un resorte.



SITRANS LC 500: Modelo de nivel estándar

Disponible con las siguientes características:

- Bridas roscadas, bridas soldadas y bridas de una sola pieza
- Sellos de proceso de las series S, D, SD, DD y HP
- Gamas de bridas ANSI y DIN estándar
- El electrodo más normal va aislado con PFA. También está disponible el aislamiento de esmalte (sello HP), aunque sólo en el diseño rígido.
- Diversos materiales de conexión al proceso
- En modelos de varilla y de cable

Consulte el *Annexo E: Modelos SITRANS LC 500 y detalles de aplicación*, de la página 83 y siguientes para obtener más detalles sobre dimensiones y ver ejemplos de aplicación.

Cableado

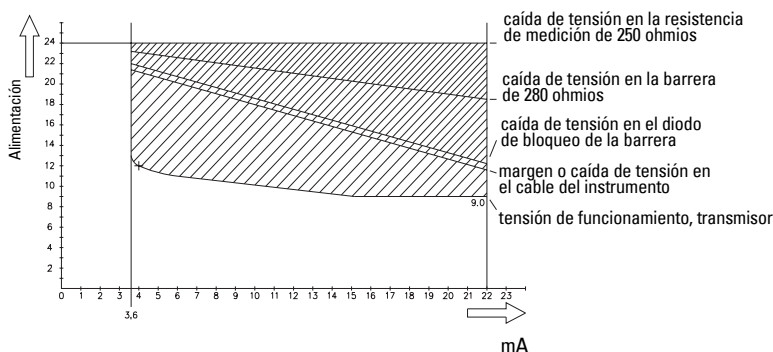
Alimentación

Notas:

- El transmisor se alimenta con un bucle de corriente y necesita como mínimo 9,5 a 13 voltios en los bornes: 9,5 V a 22 mA o 12 V a 3,6 mA.
- La tensión máxima es 33 voltios. Cuando la tensión sea superior, el instrumento se apagará.
- El circuito en bucle soporta tensiones de hasta 250 VAC/VDC sin llegar a dañarse.

SITRANS LC 500 incorpora un circuito de alimentación conmutado que usa la potencia presente en los bornes con un máximo de eficiencia. Si la señal tiene poca intensidad, (4mA), la tensión en el borne será alta, y si tiene mucha, (20 mA), podría ser baja a causa de todos los elementos de resistencia del bucle, como la barrera y la resistencia de detección.

Caída de tensión frente a mA en el funcionamiento del transmisor



Ejemplos:

- Con una resistencia de detección de 250 ohmios, sin barrera y una resistencia despreciable en el cable, la tensión global sería como mínimo de 15,0 V.
- Con una resistencia de detección de 250 ohmios, una barrera de 280 ohmios y 20 ohmios de resistencia en el cable (500 m), la resistencia total será de 550 ohmios, por lo que la tensión de alimentación deberá ser como mínimo de 20,5 voltios.
- En una aplicación de acometida múltiple, en la que la alimentación de medición se fija en 4 mA, la tensión en los bornes de SITRANS LC 500 deberá ser como mínimo de 12 voltios.

El circuito en bucle está totalmente aislado del circuito de medición. Está diseñado de forma que la capacitancia interna y la inductancia de los bornes están aisladas entre sí y no influyen en los cálculos de seguridad.

Cable

Notas:

- Para mantener una transmisión fiable de las señales de módem HART, la constante de tiempo RC^1 de las conexiones deberá ser inferior a 65 μs .
- También hay que tener en cuenta la capacitancia del cable cuando se va a seleccionar uno para instalaciones intrínsecamente seguras.
- En las señales de salida (desde SITRANS LC 500) sólo afectan las resistencias del cable y de la barrera. En las de entrada también afecta la resistencia de medición.
- Use un par trenzado, apantallado como un par.²

1. RC = Resistencia * Capacitancia
2. En caso de que esté usando un blindaje normal sobre un cable con varios pares trenzados, no use otros pares para las señales que puedan interferir con las señales HART.

Selección correcta del cable de instrumentación

- Tiene que conocer la longitud del cable, el tipo de barrera (si la hubiera) y la resistencia de medición
 - Seleccione un cable que le brinde una constante de tiempo de capacitancia inferior a 65 μs
1. Calcule la capacitancia para una constante de tiempo de 65 μs usando la siguiente fórmula:
 $t = R \times C$ (Constante de tiempo = Resistencia * Capacitancia)
 R es la suma de la resistencia de carga y de la del cable.
 C es la suma de la capacitancia del cable y la de los aparatos conectados.
 2. Determine la longitud permitida del cable sustrayendo a la capacitancia total la capacitancia del aparato (o aparatos) en bucle, usando el límite máximo permitido de 100 pF por metro (o 1 nF por cada 10 metros).

Ejemplo

1. Calcule la capacitancia del cable para que dé una constante de tiempo de 65 μs :
 Un par trenzado con una sección transversal conductora de 1 mm² (equivalente a AWG 18) tiene una resistencia de cobre de 73,6 ohmios/km y una capacitancia de 100 pF/m (o 1 nF/10m).

Para una barrera estándar de 28 V y 280 ohmios y una resistencia de medición de 250 ohmios, con un cable de 100 metros:

$$\text{Resistencia} = 280 \text{ (barrera)} + 250 \text{ (dispositivo de detección)} + 7,36 \text{ (cable)} = 537,36$$

$$t = R \times C$$

$$C = t/R$$

$$65 \times 10^{-6} \text{ s} = 537,36 \times C \text{ nF}$$

$$C = (65 \times 10^{-6} / 537,36) = 121 \text{ nF}$$

- Calcule la longitud permitida del cable sustrayendo a la capacitancia total la capacitancia del dispositivo en el bucle. SITRANS LC 500 no tiene una capacitancia medible, así que vamos a suponer que es 5 nF. A continuación, use el límite máximo de capacitancia (1 m /10 nF) para determinar la longitud del cable.

$$121 - 5 = 116 \text{ nF}$$

$$116 \times 10 = 1160 \text{ m}$$

Aplicaciones IS: longitud máxima del cable

En una aplicación IS, el lado IS de la barrera sólo permite 70 nF.

Ejemplo:

Reste la capacitancia del dispositivo:

$$70 - 5 = 65 \text{ nF}$$

$$65 \times 10 = 650 \text{ m}$$

Esto permite un máximo de 650 metros en el lado IS.

En el otro lado de la barrera:

$$121 - 65 = 56 \text{ nF}$$

lo que permite 560 metros en este lado.

Nota: La resistencia de esta longitud, 650 + 560 metros, podría llegar a 145 ohmios (120 ohmios / km), lo que es excesivo. Use en este caso un cable con una resistencia menor.

Aplicaciones en zonas peligrosas tipo o clase IIB: longitud máxima del cable

En las aplicaciones en zonas peligrosas tipo o clase IIB la capacitancia máxima permitida es 330 nF, siempre y cuando no se use HART. En este caso, la longitud máxima del cable sería limitada. Según las especificaciones del cable, la longitud máxima estaría entre 1 y 3 km.

Aplicaciones de acometida múltiple: longitud máxima del cable

En una aplicación de acometida múltiple hay que calcular la capacitancia total de todos los dispositivos. Con cinco dispositivos, a 5 * 5 nF, la longitud del cable estará bastante limitada.

Notas:

- Si el dispositivo es parte de una configuración de acometida múltiple, SITRANS LC 500 establecerá la corriente en 4 mA, lo que impedirá la transmisión de señales analógicas, incluidas las señales de fallo.
- La acometida múltiple es un modo HART en el que los dispositivos están puestos en una corriente fija y el dispositivo se interroga periódicamente. En el bucle puede haber un máximo de 15 dispositivos, pudiendo ser analógico uno de ellos.

Bornes

SITRANS LC 500 incorpora dos bloques de bornes insensibles a la polaridad.

Uno de los bloques  está destinado a conectar el cable del instrumento (bucle de corriente).

El otro bloque de bornes  es la salida del conmutador semiconductor.

Conexión de SITRANS LC 500

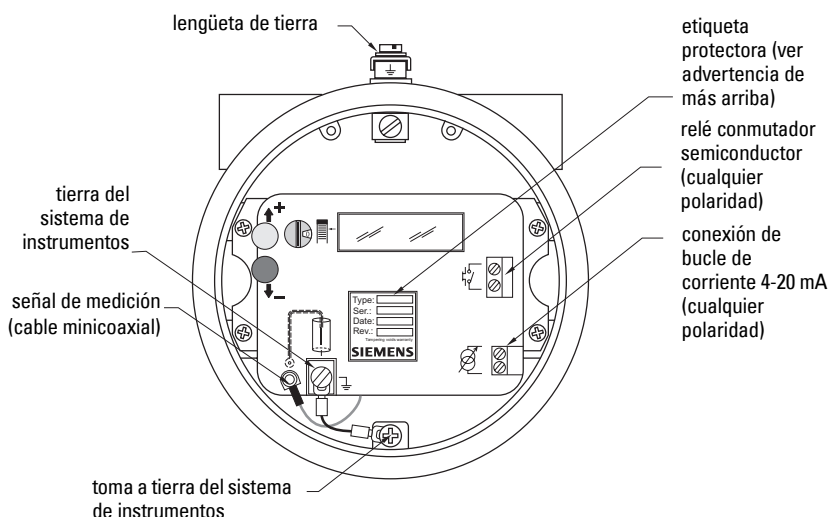
El circuito integrado del procesador va cubierto por una etiqueta que contiene información del producto y que además actúa como un sello protector contra la humedad.

! ADVERTENCIA: Si se quita esta etiqueta o si resulta dañada, quedará anulada la garantía de SITRANS LC 500.

1. Afloje el tornillo de fijación y quite la tapa del encapsulado.
2. Afloje el prensaestopas y pase el cable a través de él.
3. Conecte los cables conductores de señal o de corriente al bloque de bornes del bucle de corriente  (cualquier polaridad).
4. Conecte a tierra el encapsulado: (en la página siguiente verá las instrucciones).
5. Mire si todas las conexiones están bien.
6. Apriete el prensaestopas para tener un buen sello.
7. Ponga la tapa del encapsulado y apriete el tornillo.

Nota: Si piensa calibrar el equipo pulsando un botón, hágalo ahora, antes de colocar la tapa.

Diagrama de conexiones



Protección del conmutador semiconductor

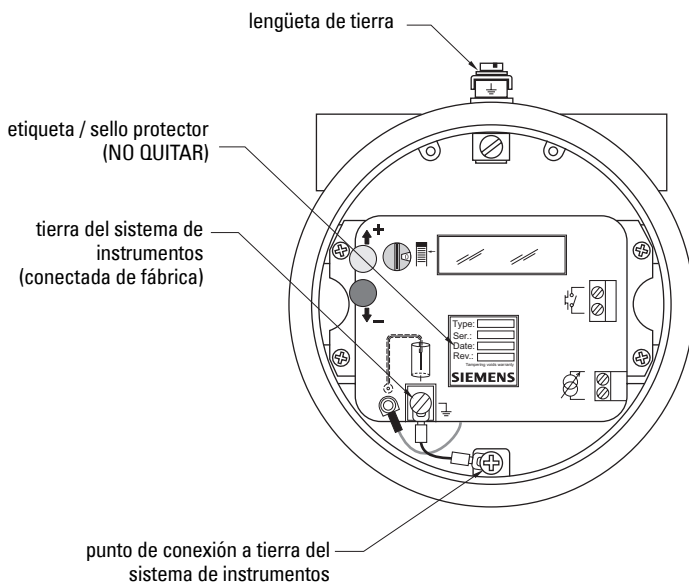
- Para circuitos DC: conecte los diodos protectores en la polaridad correcta a lo largo de la bobina del relé.
- Para circuitos AC: conecte una varistancia, (Voltage Dependent Resistor, VDR) o cualquier otro componente compatible con AC (como una combinación de barrera Zener y diodos protectores) en la polaridad correcta a lo largo de la bobina del relé.

Instrucciones de conexión a tierra

Notas:

- Como la medición se produce entre las conexiones de medición y la de tierra, es importante tener en este circuito unas buenas conexiones de poca resistencia.
- Use un cable de toma a tierra con un diámetro lo suficientemente grande respecto a su longitud y, en cualquier caso, nunca inferior a 1 mm^2 .
- El circuito de medición de SITRANS LC 500 está totalmente aislado del circuito en bucle: ello permite que cada línea del bucle se pueda conectar a tierra si se van a seguir los requisitos de seguridad Ex y si la tensión de alimentación es inferior a 33 VDC.

Conecte el encapsulado y la conexión del proceso al tubo tranquilizador ¹ o a la pared del tanque mediante la toma de tierra que hay en el encapsulado.



! ADVERTENCIA: Cuando conecte una sonda, no deje que entre en el encapsulado humedad ni partículas metálicas (del blindaje del cable, por ejemplo), ya que podría interferir en el funcionamiento del transmisor o provocar un cortocircuito.

¹. Cuando el tubo tranquilizador está soldado al tanque.

Ejemplos de puesta a tierra: SITRANS LC 500

La conexión a tierra es importante por dos motivos:

1. Para evitar interferencias en la señal: conexión a tierra del sistema
2. Por seguridad: conexión a tierra de seguridad

Ilustramos varias aplicaciones habituales, divididas en dos grupos: el primero muestra la conexión a tierra de un sistema y, la segunda, la conexión a tierra de seguridad.

Conexión a tierra del sistema (electrodo de referencia)

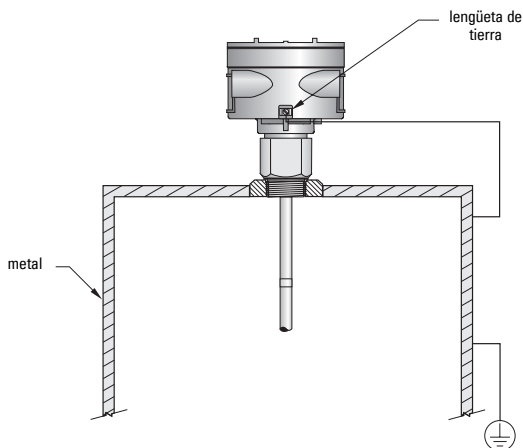
Para que el sistema de medición funcione correctamente, el electrodo de referencia tiene que estar bien conectado a tierra. Mire si es de fiar la conexión entre el encapsulado del instrumento y el electrodo de referencia (normalmente un tanque metálico). Algunas de las conexiones a tierra más habituales de sistemas son:

- tanques metálicos
- tanques metálicos, con protección catódica
- tanques no conductores

Tanques metálicos

Si el tanque metálico está bien puesto a tierra, conecte la lengüeta de tierra de SITRANS LC 500 a la conexión de tierra del tanque, tal como se muestra.

(Consulte en la página 26 el diagrama de conexiones.)

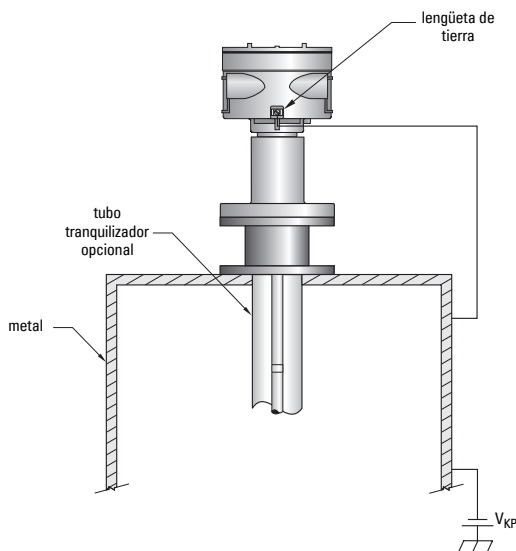


Tanques metálicos con protección catódica

Los tanques metálicos con protección catódica nunca se conectan directamente a tierra. No obstante, la impedancia de la fuente de alimentación es tan baja que no causará problemas. El blindaje del cable en bucle tendrá que estar conectado a tierra sólo en un extremo (el del tanque) para evitar que cortocircuite con la tensión de protección catódica.

La lengüeta de tierra de SITRANS LC 500 se puede conectar al tanque, tal como se muestra.

(En la página 27 encontrará más detalles de la conexión a tierra.)



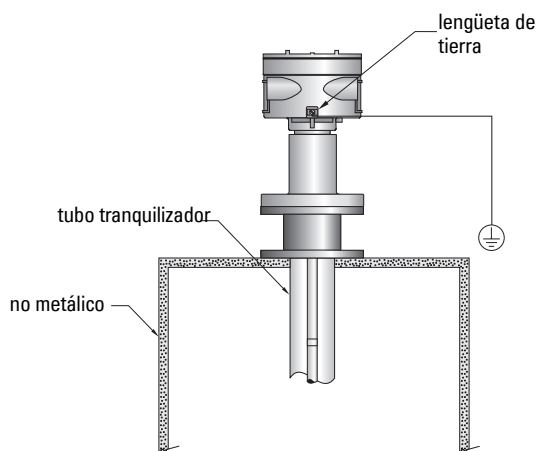
Nota: Si conecta a tierra el instrumento SITRANS LC 500 tal como se muestra más arriba, sólo tendrá toma a tierra a efectos del electrodo de referencia: no habrá toma a tierra de seguridad.

Tanques no conductores

Los tanques no metálicos siempre tienen que tener un tubo tranquilizador o un medio conductor con toma a tierra.

Conecte la lengüeta de tierra en SITRANS LC 500 para la toma de tierra. Si el tubo tranquilizador es parte integrante de SITRANS LC 500, ya está conectado a tierra.

Si el tanque incorpora el tubo tranquilizador, mire si las piezas metálicas del pozo están bien conectadas a tierra.



Conexión a tierra de seguridad

Los requisitos de toma a tierra de seguridad vienen determinados por la aplicación y los instrumentos que habrá conectados. El transmisor SITRANS LC 500 no tiene ningún requisito especial debido a la separación galvánica entre la sección de medición y la de bucle.

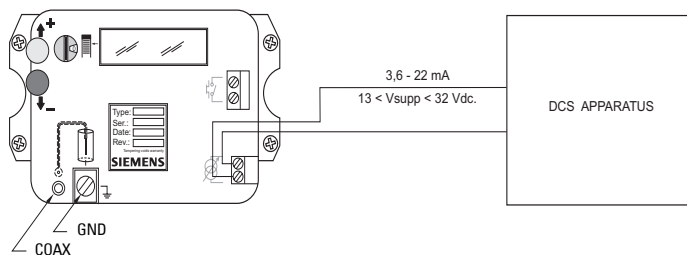
Según las características del DCS, existen tres alternativas de puesta a tierra:

- Si el DCS mide la corriente a través del bucle respecto a un punto común de voltio cero, no ponga a tierra el lado negativo del bucle porque se podrían cortocircuitar las entradas de medición.
- Si el DCS mide la corriente en el cable positivo o en el conector, se podrá poner a tierra el lado negativo del bucle.
- Si el DCS tiene entradas separadas galvánicamente para cada canal de medición, se podrá poner el método de puesta a tierra más conveniente.

En aplicaciones peligrosas hay que poner una barrera tipo Stahl. Dicha barrera irá montada normalmente sobre un riel DIN, dentro de un encapsulado suministrado por el cliente, quedando fuera de la zona peligrosa.

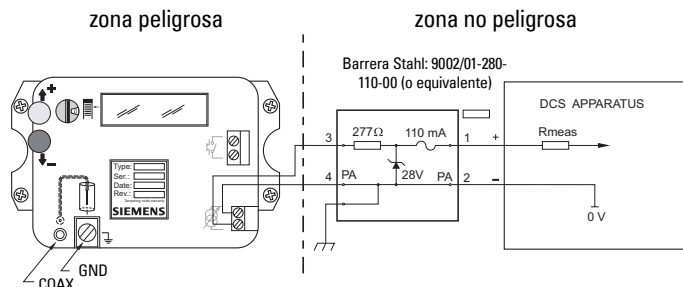
Ejemplo 1

Si no aplica ninguna circunstancia Ex especial, SITRANS LC 500 se puede conectar directamente al DCS. No obstante, la tensión de alimentación deberá estar dentro de los límites establecidos por SITRANS LC 500. La conexión de SITRANS LC 500 a un DCS no afecta a este último para nada. Si se desea, uno de los cables de conexión se puede poner a tierra.



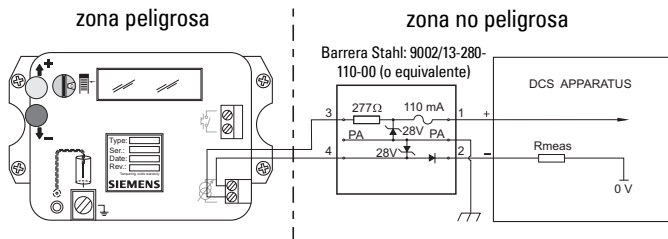
Ejemplo 2

En aplicaciones intrínsecamente seguras, en las que el equipo DCS mide la corriente en la conexión positiva y la negativa se puede poner a tierra, basta con poner una barrera del tipo que se muestra más abajo.



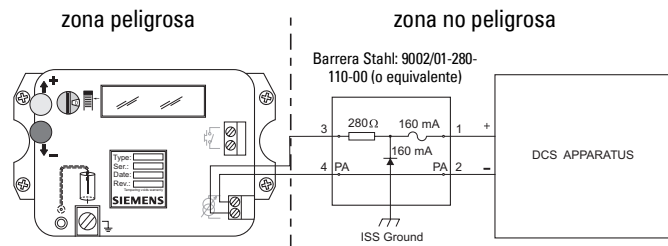
Ejemplo 3

Si quiere poner directamente a tierra la conexión negativa o, en caso de aplicaciones intrínsecamente seguras en las que el DCS mida la corriente en la conexión negativa, y este cable no se puede poner a tierra, se deberá poner una barrera como la que se muestra más abajo.

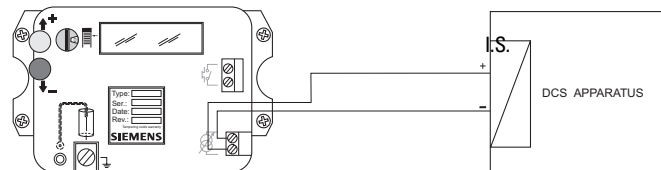


Ejemplo 4

En aplicaciones intrínsecamente seguras, en las que el DCS tiene entradas separadas galvánicamente, se puede usar, bien el tipo de barrera que se muestra más abajo, bien el tipo que aparece en el ejemplo número 2.



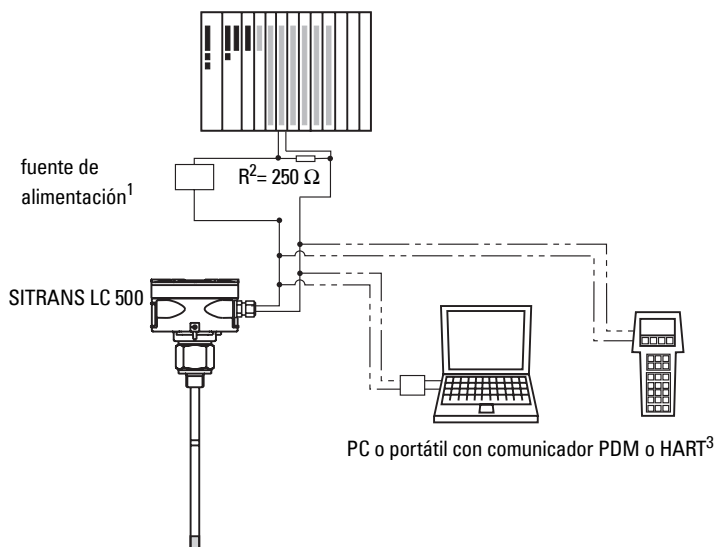
Cuando las aplicaciones Ex están usando una fuente de alimentación intrínsecamente segura (I.S.) con homologación Ex, no se necesita ninguna barrera y la puesta a tierra es opcional.



Comunicaciones

SITRANS LC 500 incorpora protocolo de comunicaciones HART, por lo que la configuración y los valores se pueden obtener y modificar localmente o a distancia.

Configuración habitual de PLC y HART



Diagnóstico

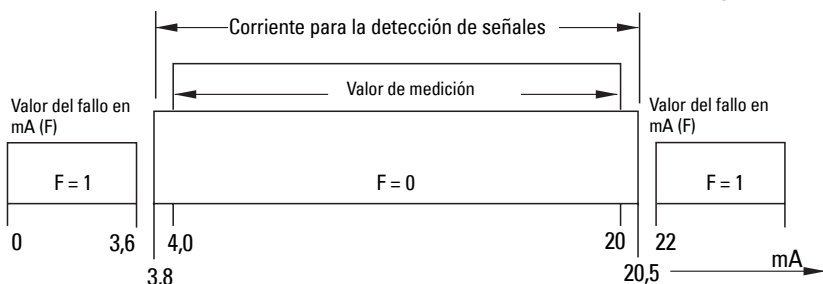
Las funciones internas de diagnóstico monitorizan de forma continua el funcionamiento del transmisor. Si se produce un fallo o una irregularidad, se genera una señal de error.

SITRANS LC 500 envía la corriente de señal de acuerdo con la recomendación NAMUR NE 43. Durante el funcionamiento normal, la corriente se mantiene en el rango de 3,8 a 20,5 mA. Si el proceso excede sus límites normales, pero no se encuentra en una situación de fallo o error, la corriente de la señal estará fuera del rango de medición (4 a 20 mA), pero estará limitada a 3,8 o 20,5 mA.

En caso de detectarse un fallo o un error, la corriente de la señal se pondrá en 3,6 mA o 22 mA, en función de la configuración que se haya elegido. (El usuario puede desactivar esta función.)

1. Según cuál sea el diseño del sistema, la fuente de alimentación puede ser independiente del PLC o formar parte de él.
2. No pueden estar conectados simultáneamente al bucle de 4-20 mA el comunicador HART y un PCL u ordenador portátil.

Corriente usada como señal desde los transmisores digitales



Siempre que lo permita la situación local, se puede hacer una puesta a cero y en toda la escala pulsando el botón y seleccionando el menú correspondiente. En la mayoría de los casos se puede hacer una calibración en un punto¹ pulsando los botones para poner el nivel real en %.

El total aislamiento entre el circuito de medición y el bucle de corriente brinda la inmunidad durante el uso de los tanques de medición protegidos catódicamente. La conexión a equipos PLC no presenta dificultad alguna.

- El valor de rango superior (Upper Range Value o URV) y el valor de rango inferior (Lower Range Value o LRV) deberían estar **dentro** del rango USL a LSL, pero se pueden establecer en cualquier punto de éste.
- Se detectará una interrupción en la conexión de medición: una conexión suelta o interrumpida tendrá como consecuencia hasta 0,5 pF de capacitancia, inferior al LSL configurado, generándose una situación de FALLO.

Aplicaciones para salida de semiconductor

La salida de semiconductor es una salida de conmutador de polaridad independiente. El conmutador semiconductor tiene dos posibles funciones.

- se puede activar y desactivar cuando el nivel del producto alcanza los umbrales superior o inferior (establecidos en los menús 15 y 16)
- o se puede activar si se detecta un fallo o un error² (establecido en el menú 18).

Consulte la página 93 para ver un ejemplo de aplicación típica usando SITRANS LC 500 como indicador de nivel, con la salida de semiconductor conectada a un relé que activa una bomba.

El conmutador semiconductor tiene sus propios parámetros: elementos de menú 13 a 18, (ver *Niveles de menú 00 a 0F y 10 a 1F* en la página 37, y el gráfico *Posiciones del conmutador giratorio – Referencia rápida* en la página 41).

En los menús 0E y 0F se ponen los valores de rango superior e inferior (URV y LRV) para el funcionamiento del relé. Dentro de este rango, el conmutador semiconductor tiene una configuración independiente para el umbral superior y el inferior, (menús 13 y 14) y los consiguientes retardos (menús 15 y 16).

¹. Consulte *Calibración mediante ajuste pulsando un botón* en la página 43.

². Consulte *Señalización de fallos* en la página 15 los detalles sobre estados de fallo.

En un principio, la salida de semiconductor está desactivada para la salida de señal y para la salida de fallo o error (menú 17). Cuando el conmutador semiconductor tiene que funcionar como una salida de fallo o error (por ejemplo, para un sistema independiente de apagado), recomendamos desactivar la salida de señal (seleccionando el modo desactivado (Disabled Mode) en el menú 17 de la página 70). En la salida de fallo o error no existe retardo.

Notas:

- La salida de semiconductor sólo se debería usar en circuitos en los que la corriente está limitada por una carga apropiada.
- Las capacidades limitadas del conmutador semiconductor hacen necesario el uso de un relé auxiliar cuando se conmutan equipos de alta intensidad o tensión.

Protección de conmutador (diodo)



ADVERTENCIA: Cuando el conmutador semiconductor está activando un relé externo, los diodos de protección tienen que estar conectados con la polaridad correcta en la bobina del relé para evitar posibles daños en éste o en el conmutador como consecuencia de los picos inductivos generados por la bobina del relé.

Configuración de fábrica

SITRANS LC 500 tiene una serie de parámetros configurados de fábrica. Si se conoce la configuración que exige la aplicación, los parámetros se pueden cambiar durante la prueba final.

Nota: Para restablecer la configuración de fábrica, use el elemento de menú 12 (ver *Configuración de fábrica* en la página 72 para obtener más detalles).

Configuración:

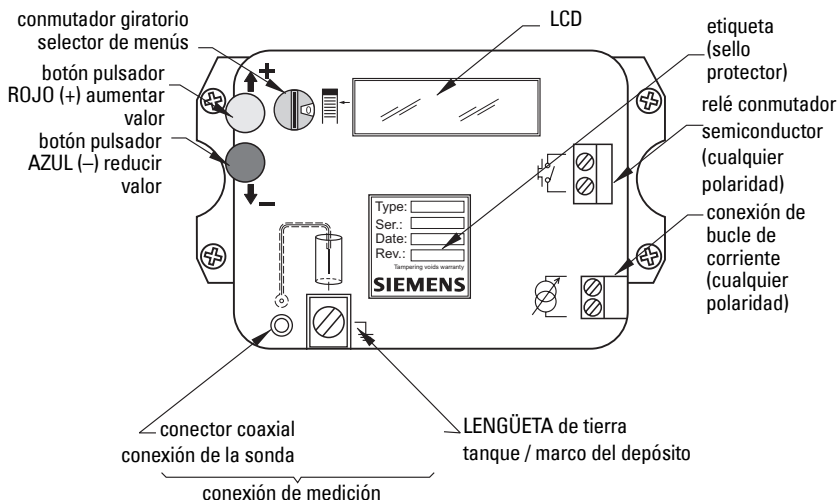
Parámetro	Descripción
ID	Tiene un número de serie único
TV0 Unidades	PF
TV0 UL	3.300 pF [posición del conmutador (0)C]
TV0 LL	1,666 pF [posición del conmutador (0)B]
TV0 URV	3.300 pF [posición del conmutador (0)F]
TV0 LRV	0,00 pF [posición del conmutador (0)E]
A01	4-20 mA es 0-100% [posición (0)8]
TAG	"datos especificados por el cliente mediante HART"
DESCRIPTOR	"datos especificados por el cliente mediante HART"
MENSAJE	"Siemens Milltronics P I"

Parámetro	Descripción
FECHA	"datos especificados por el cliente mediante HART"
NÚMERO DE SERIE DEL SENSOR	"datos especificados por el cliente mediante HART"
NÚMERO DE MONTAJE FINAL	"datos especificados por el cliente mediante HART"
TV1 Unidades	NO DEFINIDO
TV1 LRV	0 [posición del conmutador (0)E, TV1]
TV1 URV	1,0 [posición del conmutador (0)F, TV1]

- El límite superior del sensor (Upper Sensor Limit, USL) y el límite inferior del sensor (Lower Sensor Limit, LSL) están puestos en 3.300 y 1,666 pF respectivamente, aplicándose las siguientes condiciones: el valor de rango superior (Upper Range Value o URV) y el valor de rango inferior (Lower Range Value o LRV) deberían estar dentro del rango USL a LSL, pero se puede establecer en cualquier punto de éste.
- Se detectará una interrupción en la conexión de medición: una conexión suelta o interrumpida tendrá como consecuencia hasta 0,5 pF de capacitancia, inferior al LSL configurado, generándose una situación de FALLO.

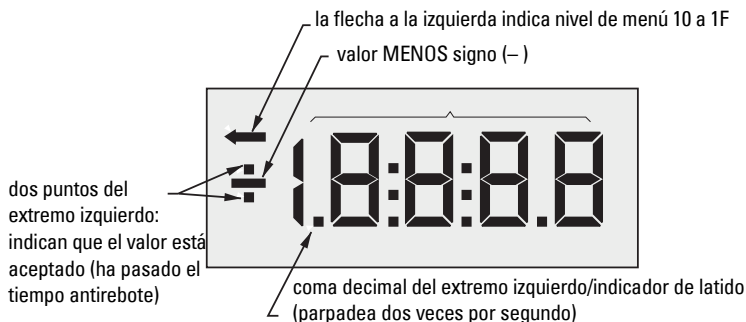
Interfaz de SITRANS LC 500

La interfaz de SITRANS LC 500 se compone de la pantalla (LCD), el conmutador rotatorio y dos botones pulsadores. Con el conmutador rotatorio se eligen los elementos o las variables de lectura o de ajuste: los botones pulsadores sirven para seleccionar o modificar una lectura o un valor.



Pantalla LCD

La pantalla LCD de siete segmentos muestra el valor o la información de diagnóstico. En su mayoría aparecen datos numéricos, pero también hay una serie de indicadores que usan caracteres alfabéticos. En *Anexo B: ejemplos de visualización* de la página 74 aparece una lista con estas pantallas y sus respectivos elementos de menú.



La pantalla LCD conservará la información durante mucho tiempo, incluso aunque no se actualice (si, por ejemplo, hay una pérdida de potencia). El indicador de latido parpadea continuamente cuando el instrumento está funcionando. Un latido que se detiene indica que el instrumento ha dejado de funcionar.

Cómo acceder a los datos:

Acceda a los datos del transmisor desde 28 elementos de menú divididos en dos niveles: **00 a 0F** y **10 a 1F**. Use el conmutador rotatorio con los botones pulsadores para seleccionar un elemento y ajustar el valor.

Las funciones de cada elemento de menú aparecen ilustradas en ejemplos en la página 93 a 94. En el *Apéndice A: Grupos de menús* de la página 54 aparecen los detalles sobre el uso de cada elemento de menú. (Ver también *Posiciones del conmutador giratorio – Referencia rápida* de la página 41, en la que se muestran las posiciones del conmutador y las combinaciones de pulsación utilizadas para ejecutar las diferentes funciones.)

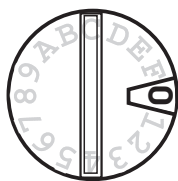
Niveles de menú 00 a 0F y 10 a 1F

Menú 00 a 0F	Descripción	Grupo de menús	Detalles
09	Stepsize Update Value (Actualización del incremento)	Transmitter Variable Settings (Configuración de variables del transmisor)	página 55
0A	Damping (Amortiguación)		página 56
0B	Lower Sensor Limit (Límite inferior del sensor)		página 56
0C	Upper Sensor Limit (Límite superior del sensor)		página 57
0D	Delta Range Setting (Configuración de rango delta)		página 57
0E	Lower Range Value (valor de rango bajo)		página 58
0F	Upper Range Value (valor de rango alto)	Transmitter Variable Value (Variable del transmisor)	página 59
00	Dynamic Value (PV) (Valor dinámico (PV))		página 59
02	Max./Min. Recorded Value (Valor máximo y mínimo registrado)		página 60
01	Transmitter Variable select for PV (Selección de variable de transmisor como PV)	Analog Output Signalling (Señalización de salida analógica) (loop-current (bucle de corriente))	página 60
03	Upper Threshold Delay (Retardo de umbral superior): 2-state mode (modo biestable)		página 62
04	Lower Threshold Delay (Retardo de umbral inferior): 2-state mode (modo biestable)		página 62
05	Upper Threshold Setting (Configuración de umbral superior): 2-state mode (modo biestable)		página 63
06	Lower Threshold Setting (Configuración de umbral inferior): 2-state mode (modo biestable)		página 64
07	Analog Signalling Mode (Modo de señalización analógica)		página 64
08	Analog Fault Signalling (Señalización analógica de fallos)		página 66

Menú 10 a 1F	Descripción	Grupo de menús	Detalles
10	Dynamic Value (PV) (Valor dinámico (PVI))	Transmitter Variable Values (Variables del transmisor)	página 59
1C	Transmitter Variables Dynamic Value (Valor dinámico de variables del transmisor)		página 61
13	Upper Threshold Delay (Retardo de umbral superior): solid-state output (Salida de semiconductor)	Digital Output Signalling (Señalización de salida digital)	página 67
14	Lower Threshold Delay (Retardo de umbral inferior): solid-state output (Salida de semiconductor)		página 68
15	Upper Threshold Setting (Configuración de umbral superior): solid-state output (Salida de semiconductor)		página 68
16	Lower Threshold Setting (Configuración de umbral inferior): solid-state output (Salida de semiconductor)		página 69
17	Digital Signalling Mode (Modo de señalización digital)		página 70
18	Digital Fault Signalling (Señalización digital de fallos)		página 71
11	Output Signal Processing Test (Prueba de procesamiento de señales de salida)	Miscellaneous (Varios)	página 72
12	Factory Settings (Configuración de fábrica)		página 72
19	Range Inversion (Inversión de rango)		página 73
1F	Keylock Level (Nivel de bloqueo con teclas)		página 73
1A	No operativo	Ahorro	
1B			
1D			
1E			

Conmutador rotatorio

Con el conmutador rotatorio se accede en primer lugar al nivel de menús y luego a los elementos.



El conmutador tiene una pequeña ranura en la que se puede leer la posición actual. Las posiciones se leen en sentido horario y van en orden creciente: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F. La posición va de F a 0.

El conmutador se puede girar en ambos sentidos. Cuando se pone en una nueva posición, la pantalla muestra el menú elegido durante 1 segundo, seguido por los datos de dicha posición.

Algunas selecciones de menú pueden dar más de una información por elemento: en este caso la pantalla alternará entre los dos valores: por ejemplo, PV Value (Valor PV) / Fault status (Estado de fallo).

Botones pulsadores

Con los botones pulsadores se puede cambiar el valor de un elemento de menú. Use el botón ROJO (+) para subir un valor; el botón AZUL (–) para bajarlo; o pulse ambos a la vez en aplicaciones especiales. En la página 41 aparece una tabla con las combinaciones de posiciones de conmutador giratorio y las pulsaciones de botón que se usan para ejecutar las diferentes funciones.

Acceso a un elemento de menú:

Notas:

- Si desea ver una descripción detallada de cada elemento de menú, consulte el apéndice A, página 54: las funciones de cada elemento de menú aparecen ilustradas en ejemplos en la página 93 a 94.
- Sólo se puede pasar del menú LEVEL 0 al menú LEVEL 1 en la posición 0, y del elemento 00 al 10 y viceversa. (En la página 42 encontrará instrucciones detalladas.)

1. Seleccione primero el NIVEL 0 o 1 de menús.
2. Gire el conmutador rotatorio hasta el número del elemento.

Ajuste del valor

Notas:

- Los botones pulsadores tienen un retardo denominado tiempo antirebote.
- Si mantiene uno o dos botones pulsados continuamente, se activará una repetición automática en algunos menús.

1. Seleccione un elemento de menú.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o reducir un valor: la aceptación se indica cuando en el extremo izquierdo de la pantalla aparecen los dos puntos. (Tiene que pulsar más tiempo que el de rebote para que se acepte la acción: el tiempo de rebote depende del elemento de menú seleccionado.)

Variables del transmisor

- La variable 0 (TV0) del transmisor es la capacitancia medida por el instrumento.
- La variable 1 (TV1) del transmisor es una variable computada: el valor dinámico es una derivada computada de la configuración del rango de TV0.

Variable de transmisor	Funciones definidas por el usuario	Unidades
TV0	URV, LRV, amortiguación, USL y LSL	pF
TV1		Puede definir las el usuario

Puesta en marcha: SITRANS LC 500

En los sistemas de medición de capacitancia el instrumento se tiene que calibrar para la aplicación a la que se va a destinar. Existen dos métodos de calibración:

- pulsando un botón (ver las instrucciones en página 43).
- HART (ver las instrucciones en página 46).

Puesta en marcha rápida

Es altamente recomendable leer todo el manual para poder aprovechar todas las posibilidades de este instrumento. No obstante, si puede ajustar el nivel del tanque a los niveles 0% y 100%, use la secuencia de puesta en marcha rápida que aparece más abajo para calibrar el instrumento y empezar a trabajar.

Notas:

- Sólo se puede pasar del menú LEVEL 0 al menú LEVEL 1 en la posición 0, y del elemento 00 al 10 y viceversa. (En página 42 encontrará instrucciones detalladas.)
- En página 41 aparece una tabla con todas las combinaciones de posiciones de conmutador giratorio y las pulsaciones de botón que se usan para ejecutar las diferentes funciones.
- Si desea ver una descripción detallada de cada elemento de menú, consulte el apéndice A, página 54.

Secuencia de puesta en marcha rápida

1 Calibre el 0% (LRV - lower range value, valor de rango bajo): menú 0E

Para instrumentos usados sin tubo tranquilizador el 0% se tiene que calibrar después de instalar el equipo y con el tanque o depósito vacío. A veces también hay que calibrar después de instalar un SITRANS LC 500 cuando hay un tubo tranquilizador, a pesar de que en la mayoría de los casos el 0% viene calibrado de fábrica.

Ponga el 0% (LRV): las unidades tienen que ser pF (el menú 01 tiene ser Pv = 0).

- a Ponga el nivel del producto en la altura correspondiente al 0%.
- b Gire el conmutador giratorio hasta E (vacío).
- c Pulse **ambos** botones y manténgalos pulsados durante 1 segundo aproximadamente: ya está puesto el 0%.

2 Calibre el 100% (URV - upper range value, valor de rango alto): menú 0F

Ponga el 0% (LRV): las unidades tienen que ser pF (el menú 01 tiene ser Pv = 0).

- a Suba el nivel del producto hasta la altura correspondiente al 100%.
- b Gire el conmutador giratorio hasta F (lleno).
- c Pulse **ambos** botones y manténgalos pulsados durante 1 segundo aproximadamente: ya está puesto el 100%.

3 Mire la variable principal (PV): menú 00

Gire el conmutador giratorio hasta 0. En la pantalla LCD aparece la lectura pF actual.

4 SITRANS LC 500 ya está listo para funcionar.

Posiciones del conmutador giratorio – Referencia rápida

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Menú LEVEL 0 (00 a 0F)															
Unidades	Selección num	Unidades PV	Segundos	Segundos	%	%	mA	mA	Número	Número	Unidades PV	Unidades PV	Unidades PV	Unidades PV	Unidades PV
SIN TECLAS Valor lectura	Ver selección variable PV	Memoria PV máxima y mínima	Retardo de activación señal actual	Retardo de activación señal actual	Unbral superior activación señal actual	Unbral inferior desactivación señal actual	Bucle de corriente en mA	Señal de fallo 22 a 36 mA	Incremento actual	Valor de inmersión	Límite PV INFERIOR	Límite PV SUPERIOR	Valor delta PV para 4 e.q. 20 mA	Valor LRV/PV para 4 mA	Valor URV/PV para 20 mA
Tecla superior RUJA (+)	Incrementar menú TV0 a TVmax	Lectura memoria PV máxima	Aumentar retardo	Aumentar retardo	Aumentar unbral superior	Aumentar unbral inferior	Poner cubierto: 20 mA (alto)	Poner FALL0: 22 mA	Aumentar incremento a 10/000	Aumentar valor de inmersión	Aumentar límite INFERIOR PV	Aumentar límite SUPERIOR PV	Aumentar delta PV	Aumentar LRV PV	Aumentar URV PV
Tecla inferior AZUL (-)	Incrementar menú TV0 a TV1	Lectura memoria PV mínima	Reducir retardo	Reducir retardo	Reducir unbral superior	Reducir unbral inferior	Poner cubierto: 4 mA (bajo)	Poner FALL0: 36 mA	Reducir incremento a 10/1	Reducir valor de inmersión	Reducir límite INFERIOR PV	Reducir límite SUPERIOR PV	Reducir delta PV	Reducir LRV PV	Reducir URV PV
Anabas teclas	Poner Modo %	Poner memorías alta/baja en PV actual	Cambiar retardo 00 < -> 100	Cambiar retardo 00 < -> 100	Poner unbral superior predefinido en 75%	Poner unbral inferior predefinido en 25%	Poner rango analógico 4 a 20 mA (an)	Señal de fallo Desactivar	Poner en 1	Poner límite inferior predefinido en actual (PV)	Poner límite inferior predefinido en actual (PV)	Poner límite superior predefinido en actual (PV)	URV- LRV = min.	LRV- valor actual (PV)	URV- valor actual (PV)
Predetermin	TV0	*	00	00	75%	25%	Análogo	Desactivado	1.0	1	1,666 pF	3.300 pF	3.300 pF	0 pF	3.300 pF
Menú LEVEL 1 (10 a 1F)															
Unidades	Número	Configuración de fábrica	Segundos	Segundos	%	%	O/C	O/C	nor./inv.			Unidades resp.			Bloqueo con teclas
SIN TECLAS Valor lectura	Control pantalla Falso	FAC (configuración de fábrica)	Commutador transisor retardado activación	Commutador transisor retardado desactivación unbral superior	Commutador transisor desactivación unbral inferior	Commutador transisor desactivación unbral inferior	Estado salida semiconductor	Señal de fallo (Salida semiconductor)	MODO Normal/ Inverso	— Ahorro	— Ahorro	Transisor lectura var 0	— Ahorro	— Ahorro	Nivel bloqueo con teclas
Tecla superior RUJA (+)	Poner nivel de menú 00 a 0F	FAC (configuración de fábrica)	Aumentar retardo	Aumentar retardo	Aumentar unbral superior	Aumentar unbral inferior	Poner cubierto = Semiconductor ON	Poner FALL0 = Semiconductor ON	MODO Normal/ Inverso			Transisor lectura var 1			Aumentar nivelbloqueo con teclas
Tecla inferior AZUL (-)	Poner nivel de menú 10 a 1F	FAC (configuración de fábrica)	Reducir retardo	Reducir retardo	Reducir unbral superior	Reducir unbral inferior	Poner cubierto = Semiconductor OFF	Poner FALL0 = Semiconductor OFF	MODO Normal/ Inverso			Transisor lectura var 2			Reducir nivel bloqueo con teclas
Anabas teclas	Ver nivel de menú señalización	do it	Cambiar retardo 00 < -> 100	Cambiar retardo 00 < -> 100	Poner unbral superior predefinido en 75%	Poner unbral inferior predefinido en 25%	Desactivar conmutador semiconductor	Desactivar fallo de semiconductor	Cambiar Modo de funcionamiento			Transisor lectura var 3			
Predetermin	*	*	00	00	75%	25%	Desactivado	Desactivado	ni	*	*	*	*	*	0

Niveles de menú 0 y 1

El nivel de menú 00 a 0F es la configuración de puesta en marcha predeterminada cuando se aplica la corriente o tras un reinicio. El nivel de menú 10 a 1F aparece indicado en pantalla mediante una flecha a la izquierda en la esquina superior izquierda.

Para pasar del menú 00 al menú 10:

1. Ponga el conmutador giratorio en 0.
2. Pulse y mantenga pulsado el botón AZUL (–).
3. Mientras está pulsado, en pantalla aparece: M 10 seguido por: SEL 1, lo que indica que ese nivel de menú es ahora 10 a 1F: aparece una flecha a la izquierda en la esquina superior izquierda de la pantalla.
4. Cuando se suelta el botón, en pantalla aparece PV (variable principal): se sigue viendo la flecha a la izquierda.

Para pasar del 10 al menú 00:

1. Mire si el conmutador giratorio está en 0.
2. Pulse y mantenga pulsado el botón ROJO (+).
3. Mientras está pulsado, en pantalla aparece: M 00 seguido por: SEL 0, lo que indica que ese nivel de menú es ahora 00 a 0F: no aparece la flecha a la izquierda en la esquina superior izquierda de la pantalla.
4. Cuando se suelta el botón, en pantalla aparece PV.

En el menú 00 o 10, para ver el nivel de menú que está seleccionado, pulse brevemente uno de los botones (menos de un segundo): en pantalla aparece momentáneamente la selección.

Notas:

- Mire el nivel de menú mediante el conmutador giratorio para seleccionar un elemento: la flecha a la izquierda de la esquina superior izquierda de la pantalla indica el nivel 1 de menú.
- El conmutador giratorio tiene que estar en 0 para poder pasar de un menú a otro.
- Cuando vaya a variar un valor, mantenga pulsados los botones ROJO (+) o AZUL (–) durante más tiempo del predeterminado o del tiempo antirebote: el tiempo antirebote es normalmente un segundo, pero varía según el elemento de menú.
- El nivel de bloqueo de tecla (menú 1F) tiene que estar en 0 (sin restricciones) para poder cambiar la configuración.

Puesta en marcha con la calibración pulsando un botón: (resumen)

- Mire si está puesto el nivel de bloqueo de tecla para poder calibrar
- Si fuera necesario, cambie la variable del transmisor: seleccione unidades como pF, definidas por el usuario, o porcentajes
- Calibre el valor de 0%
- Calibre el valor de 100%
- Ponga la pantalla para PV dinámica (variable principal): seleccione los valores que aparecen como porcentajes o unidades
- SITRANS LC 500 ya está listo para funcionar

Calibración mediante ajuste pulsando un botón

Notas:

- Para pasar del nivel de menú 0 al 1 y viceversa, ponga en 0 el conmutador giratorio y use los botones pulsadores ROJO (+) o AZUL (–) para seleccionar el menú.
- Para volver a poner la configuración de fábrica, seleccione el menú 12. Pulse y mantenga pulsados ambos botones: en pantalla aparece **do it**, seguido por **FAC A** cuando se sueltan los botones.
- En *Apéndice A: Grupos de menús*, página 54 podrá ver una lista completa de elementos de menú.

Restablezca el nivel de bloqueo de tecla si fuera necesario para cambiar la configuración: menú 1F

(no hay que cambiar nada si no ha variado la configuración de fábrica)

1. Seleccione el menú 10 y ponga el conmutador giratorio en F.
2. Use el botón pulsador AZUL (–) para reducir el valor a 0: en pantalla aparece PL 0 (sin restricciones).

Si fuera necesario, restablezca en TV0 la selección de la variable del transmisor (las unidades son pF): menú 01

(no hay que cambiar nada si no ha variado la configuración de fábrica)

1. Seleccione el menú 00 y gire el conmutador giratorio hasta 1.
2. Use el botón AZUL (–) para ajustar el valor en 0: en pantalla aparece Pv = 0.

Calibre el 0% (LRV - lower range value, valor de rango bajo): menú 0E

Para instrumentos usados sin tubo tranquilizador el 0% se tiene que calibrar después de instalar el equipo y con el tanque o depósito vacío. A veces también hay que calibrar después de instalar un SITRANS LC 500 cuando hay un tubo tranquilizador, a pesar de que en la mayoría de los casos el 0% viene calibrado de fábrica.

1. Ponga el 0% (LRV): las unidades tienen que ser pF (el menú 01 tiene que ser Pv = 0)
 - a. Ponga el nivel del producto en la altura correspondiente al 0%.
 - b. Ponga el conmutador giratorio en E (vacío).
 - c. Pulse **ambos** botones y manténgalos pulsados durante 1 segundo aproximadamente: ya está puesto el 0%.

Calibre el 100% (URV - upper range value, valor de rango alto): menú 0F

- método 1: si se puede poner el nivel actual de producto en 100%
- método 2: si se conoce el nivel actual del producto, puede calcular el porcentaje y calibrar toda la escala en %. Cuanto más próximo esté el valor al 100%, más preciso será el resultado.

Método 1. Ponga el valor de 100% (URV): las unidades tienen que ser pF (en el menú 01, Pv = 0)

- a. Suba el nivel del producto en la altura correspondiente al 100%
- b. Ponga el conmutador giratorio en F (lleno).
- c. Pulse **ambos** botones y manténgalos pulsados durante 1 segundo aproximadamente: ya está puesto el 100%.

Método 2. Ponga el valor de 100% (URV): los valores tienen que aparecer como porcentajes (en el menú 01, $P_v = P$)

- Calcule el porcentaje del valor actual.
- Ponga el conmutador giratorio en 1 y pulse **ambos** botones para ajustar el valor en P.
- Ponga el conmutador giratorio en F (lleno).
- Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir la lectura en pantalla hasta que coincida con el porcentaje conocido (actual). Los botones pulsadores parecen funcionar a la inversa en esta función¹. Puede que tenga que reducir el valor de incremento (menú 09) para conseguir el valor deseado.
- está puesto el 100%.

Ejemplo:

Ponga LRV en modo de capacitancia, el menú 01 en $P_v = P$ (modo de porcentaje) y sumerja la sonda en el producto (los valores que aparecen debajo son únicamente ejemplos indicativos):

0% (LRV)	= 14,20 pF
100% (URV)	= 34,20 pF
Intervalo	= 20 pF
Nivel actual	= 28,20 pF
Variación de capacitancia	= $28,20 - 14,20 = 14$
Porcentaje actual de intervalo	= $14/20 = 70\%$
En pantalla aparece 78,00 (porcentaje)	

En este ejemplo, para reducir la lectura a 70,00, deberá pulsar (+) para aumentar el intervalo, lo que reducirá el porcentaje, hasta que alcance el 70,00. Si los incrementos son excesivos, deberá reducirlos (menú 09).

Variación de los incrementos: menú 09

El valor de fábrica es 1: En pantalla aparece U: 1.0

Ponga el conmutador giratorio en 09 y pulse el botón AZUL (–) para reducir el incremento: los valores van de 0,01 a 1.000.

Ejemplo:

En pantalla aparece 78,00 (porcentaje)
Porcentaje de intervalo conocido = 70%
Hay que reducir 8, pero el valor de incremento es 10: menú 09 en U: 10.
Pulse el botón AZUL (–) para reducir el incremento hasta 1: En pantalla aparece U: 1.0.
Vuelva a 0F y reduzca el valor hasta 70,00 (porcentaje).

Puede que tenga que seguir bajando el incremento. Si no ve ningún cambio tras variar el incremento, pulse simultáneamente ambos botones para cambiar el valor a 100%. Desde aquí podrá ajustarlo hasta llegar al porcentaje correcto.

1. En el modo de capacitancia, la pantalla del menú 0F muestra la URV actual, pero en el de porcentaje, cuando se ajusta la lectura, realmente se incrementa la capacitancia. Cuando se reduce ésta, disminuye el rango y el intervalo, por lo que el porcentaje aumenta respecto al intervalo menor. Por ello los botones (+) y (–) parecen funcionar a la inversa.

Seleccione el modo de capacitancia o de porcentaje para la variable dinámica principal (PV): menú 01

- Para ver el valor como porcentaje, seleccione el menú 01 y pulse ambos botones para poner $P_v = P$.
- Para ver el valor como pF, seleccione el menú 01 y aumente o reduzca el valor hasta que $P_v = 0$.

SITRANS LC 500 ya está listo para funcionar. En página 41 aparece una tabla con todas las funciones, las combinaciones de posiciones de conmutador giratorio y las pulsaciones de botón que se usan para ejecutarlas. Si desea ver una lista detallada de elementos de menú, vaya a *Apéndice A: Grupos de menús* en página 54.

Notas:

- Durante el funcionamiento normal los puntos 4 y/o 20 mA se pueden calibrar en cualquier momento.
- Si la diferencia de capacitancia entre el punto 4 mA y el punto 20 mA es menor que el intervalo mínimo (3,3 pF), no se aceptará el nuevo valor.
- Para poner de nuevo la configuración de fábrica, seleccione el menú 12 y pulse ambos botones: en pantalla aparecerá FAC A.

Calibración con HART

El transmisor SITRANS LC 500 se puede calibrar con protocolo HART mediante un comunicador HART¹; un ordenador portátil con Simatic PDM, o mediante el sistema host (DCS). Las circunstancias locales serán las que determinen la forma en que se va a realizar la calibración. Si el producto se puede llevar hasta el punto de nivel 0% y 100%, la calibración es sencilla.

Notas:

- Use las teclas de flecha hacia arriba, abajo, adelante y atrás para navegar por los menús.
- Use la flecha hacia atrás para volver a pantallas anteriores.

Ejemplos de calibración usando un comunicador manual Rosemount 275 con un descriptor de dispositivos GENERIC:

Ejemplo 1

Para situaciones en las que el producto se puede ajustar fácilmente a 0 y 100%.

1. Encienda el comunicador 275 y solicite conexión con SITRANS LC 500.
 - a. Seleccione: Online (En línea)
 - b. Seleccione: Device setup (Configuración del dispositivo)
 - c. Seleccione: Diag service (Servicio de diagnóstico)
 - d. Seleccione: Calibration (Calibración)
 - e. Seleccione: Apply values (Aplicar valores)
(En pantalla aparece: Loop should be removed from automatic control (Quite el bucle del control automático). Seleccione: Ok)
 - f. Seleccione: 4 mA
 - g. Seleccione: Apply new 4 mA input (Aplicar nueva entrada de 4 mA)
2. Lleve el nivel del producto hasta que corresponda con 4 mA.
 - a. Seleccione: Read new value (Leer valor nuevo)
 - b. Seleccione: Set as 4 mA value (Poner como valor 4 mA): the 4 mA point has now been set (ya está puesto el punto 4 mA).
 - c. Seleccione: 20 mA
 - d. Seleccione: Apply new 20 mA input (Aplicar nueva entrada de 20 mA)
3. Lleve el nivel del producto hasta que corresponda con 20 mA.
 - a. Seleccione: Read new value (Leer valor nuevo)
 - b. Seleccione: Set as 20 mA value (Poner como valor 20 mA): the 20 mA point has now been set (ya está puesto el punto 20 mA).
 - c. Seleccione: Salir
(En pantalla aparece: Loop may be returned to automatic control (Ya puede volver a poner el bucle en control automático). Seleccione: Ok)

Ya ha terminado la calibración.

¹ En *Configuración habitual de PLC y HART* de la página 32 aparece un diagrama que explica cómo conectar el comunicador HART.

Ejemplo 2

Para situaciones en las que ya se conocen los valores de capacitancia.

1. Encienda el comunicador 275 y establezca conexión con SITRANS LC 500.
 - a. Seleccione: Online (En línea)
 - b. Seleccione: Device setup (Configuración del dispositivo)
 - c. Seleccione: Diag service (Servicio de diagnóstico)
 - d. Seleccione: Calibration (Calibración)
 - e. Seleccione: Enter values (Poner valores)
 - f. Seleccione: PV LRV
2. Ponga la capacitancia necesaria para el rango 0%.
 - a. Seleccione: PV URV
3. Ponga la capacitancia necesaria para el rango 100%.
 - a. Seleccione: Send (Enviar). Se transmiten los valores.
 - b. Seleccione: Put loop in manual (Poner bucle en manual)
 - c. Seleccione: Return loop to auto (Poner bucle en automático)

Ejemplo 3

Para situaciones en las que se conocen los valores de capacitancia y en las que el nivel de producto no se puede ajustar fácilmente al 0% y al 100%. En este caso hay que medir la capacitancia en varios niveles. Estos valores se pueden leer en % con el comunicador 275.

Nota: Cuanto mayor sea la precisión de medición en 0% y 100%, más precisos serán los resultados.

1. Encienda el comunicador 275 y establezca conexión con SITRANS LC 500.
 - a. Seleccione: Online (En línea)
 - b. Seleccione: PV
 - c. El valor medido se puede leer de forma continua, incluso si el valor del bucle de corriente es mínimo o máximo.
2. Anote el valor medido en pF y registre el nivel correspondiente.

Ejemplo:

- el valor PV medido es 181 pF al 79%
- el valor PV medido es 52 pF al 17%

$$\frac{(181 - 52) \text{ pF}}{(79 - 17) \%} = 2,08 \text{ pF } \%$$

El valor de capacitancia de una variación de nivel del 17% es $17 * 2,08 = 35,37$ pF.

El valor de capacitancia de 0% es $52 - 35,37 = 16,62$ pF (valor de capacitancia inicial).

El valor de capacitancia de 100% es $(100 * 2,08) + 16,62 = 208 + 16,62 = 224,6$ pF.

3. Ponga los valores calculados de 0% y 100% para calibrar SITRANS LC 500 tal como se describe en el **ejemplo 2**.

Ejemplo 4

Para situaciones en las que se va a reajustar el LRV y se determina un cierto valor real, pero la medición muestra un valor diferente.

1. Encienda el comunicador 275 y establezca conexión con SITRANS LC 500.

a. Seleccione: Online (En línea)

b. Seleccione: PV

El valor medido se puede leer ahora de forma continua.

2. Anote el valor medido en pF: suponga que es 80 pF.

Ejemplo:

Suponga que URV se pone en 240 pF, que el valor real es 17%, pero que la medición muestra un valor diferente.

el valor medido = 80 pF

$(100 - 17) \% = 83\%$

$(240 - 80) \text{ pF} = 60 \text{ pF}$

$\frac{160 \text{ pF}}{83\%} = 1,927 \text{ pF } \%$

El valor de capacitancia de 100% (URV) es $100 * 1,927 = 192,7$ pF

El nuevo LRV deberá ser $240 - 192,7 = 47,22$ pF.

3. Ajuste URV y LRV siguiendo los pasos del **ejemplo 2**.

Si el DCS o el comunicador 275 incorporan el descriptor de instrumentos SITRANS LC 500, podrá usar más funciones.

Dichas funciones son:

Número	Descripción
(48)	Leer estado del transmisor adicional
(38)	Restablecer indicador de modificado en la configuración
(128)	Poner selección de alarma
(129)	Ajustar acumulación de producto en el sensor

Número	Descripción
(130)	Leer selección de modo a prueba de fallos
(131)	Devolver información de configuración de instrumento
(132)	Poner límite de variable superior
(133)	Poner límite de variable inferior
(134)	Escribir valor de bloqueo con teclas
(135)	Leer valor de bloqueo con teclas
(138)	Escribir hora y valor de simulación
(139)	Leer hora y valor de simulación
(140)	Escribir unidades TV1, URV y LRV
(141)	Leer unidades TV1, URV y LRV
(144)	Restablecer Máx./Mín. de PV registrado
(145)	Leer Máx./Mín. de PV registrado
(150)	Escribir modo de señalización analógica
(151)	Leer modo de señalización analógica
(152)	Escribir modo de señalización digital
(153)	Leer modo de señalización digital
(154)	Escribir configuración de umbrales analógicos
(155)	Leer configuración de umbrales analógicos
(156)	Escribir configuración de umbrales digitales
(157)	Leer configuración de umbrales digitales
(160)	Escribir cronómetros de señalización analógica
(161)	Leer cronómetros de señalización analógica
(162)	Escribir cronómetros de señalización digital
(163)	Leer cronómetros de señalización digital

Prueba de funcionamiento

Autodiagnóstico automático

SITRANS LC 500 realiza continuamente una serie de pruebas para comprobar si el instrumento está funcionando correctamente. Entre ellas destaca una en la que se aplica un condensador conocido a la entrada del instrumento. Los resultados internos tienen que coincidir con el valor conocido de capacitancia. Si se detecta una desviación, puede aparecer una indicación de fallo o error con un bucle de corriente predefinida (configurable por el usuario) y como un estado en cada mensaje HART.

Pruebas manuales

Para probar el correcto procesamiento de las señales en el equipo PLC/DCS, SITRANS LC 500 permite invertir el estado de las señales de salida. En el menú 11, cuando se pulsan simultáneamente ambos botones, las salidas de señal pasan al estado contrario. Cuando se sueltan los botones, las salidas vuelven al estado inicial.

Nota: Cuando existe un fallo o error, su señal tendrá preferencia frente a la prueba de funcionamiento.

Si no existen fallos o errores y no hay pulsado ningún botón, el menú 11 alternará entre dos patrones de prueba que iluminarán juntos todos los segmentos de la pantalla. Si el control de bucle de corriente está en el modo analógico, el bucle mantendrá el último valor durante esta prueba.

Revisiones

El transmisor SITRANS LC 500 no requiere mantenimiento en circunstancias normales. Sin embargo, es recomendable programar revisiones periódicas.

La revisión se puede dividir en dos partes:

1. Inspección visual: confirme los siguientes aspectos:
 - a. El interior del encapsulado está limpio y seco.
 - b. El sello del encapsulado está intacto y funciona correctamente (no está endurecido).
 - c. Todas las uniones atornilladas están bien apretadas.
 - d. Las conexiones a tierra del interior del encapsulado están bien firmes.
 - e. Las conexiones a tierra del exterior del encapsulado están bien firmes.

- f. El conector coaxial no tiene suciedad ni depósitos.
 - g. No hay cables ni hilos pillados bajo la tapa.
2. Revisiones de funcionamiento
- a. Compruebe la tensión mínima requerida en los bornes (consulte la página 23 para ver los requisitos de alimentación).
 - b. Mire si el menú 08 está puesto para activar las señales de fallo analógicas: en pantalla debería aparecer F: Hi o F: Lo. (Si existe un fallo, aparecerá F= Hi o F= Lo cuando se suelten los botones.)
 - c. Mire si la corriente va a la posición de alarma (3,6 o 22 mA) cuando el enchufe coaxial no está puesto: en el menú 00, la pantalla LCD debería mostrar 'ool'. Cuando termine la prueba, ponga el enchufe coaxial.
 - d. Mire si el menú 18 está puesto para activar las señales de fallo digitales: en la pantalla LCD debería aparecer F= cc o F= co al soltar los botones.
 - e. Mire si la salida de semiconductor va a la posición de alarma (abierto/cerrado) cuando el enchufe coaxial no está puesto. Cuando termine la prueba, ponga el enchufe.
 - f. A través de HART:
Mire si la PV va a 0 pF no estando puesto el enchufe coaxial, (está permitido $\pm 0,15$ pF). En caso afirmativo, ponga la corriente de salida en 4 mA y revise la corriente a través del bucle. Después, póngala en 20 mA y vuelva a revisarla. Cuando termine la prueba, ponga el enchufe.

Incidencias: SITRANS LC 500

Si no puede cambiar la configuración:

- mire si el nivel de bloqueo de tecla (menú 1F) está puesto en **0**: en pantalla debería aparecer PL = 0
- mire si el menú 01 está correctamente configurado: si Pv = 1, sólo se podrán hacer cambios a través de HART

Si puede cambiar la configuración:

- ponga el menú 12 en la configuración de fábrica: pulse ambos botones y en pantalla deberá aparecer FAC A

Si en pantalla aparece una lectura negativa, normalmente alrededor de menos 300 pF, suele deberse a un cortocircuito en el conjunto de la sonda:

- revise el encapsulado y mire si ha entrado agua
- mire si están bien firmes todas las conexiones del conjunto de la sonda.

Mensajes de error y Códigos de error

Mensajes de error (funcionamiento pulsando un botón)

Mensaje de error	Descripción	Causa
Fit ^a	Se ha detectado un fallo o un error	• Hay un error en el instrumento • Posible cortocircuito en la sonda o en las conexiones del instrumento • Posible error en el instrumento o energía insuficiente en los bornes
ool ^a	Salida fuera de límites	El nivel del producto ha subido por encima del límite superior del sensor o ha descendido por debajo del inferior

a. Alterna con la variable principal (PV).

Códigos de error (HART)

Código de error	Descripción	Causa
32	error de suma de control en la memoria del programa	Hay un error en el instrumento
16	error en señal: el circuito de medición ha dejado de funcionar	Posible cortocircuito en la sonda o en las conexiones del instrumento
8	error de controlador DAC: la corriente especificada en el controlador DAC no corresponde con el valor medido por el ADC	Posible error en el instrumento o energía insuficiente en los bornes
0	El valor PV está fuera de los límites establecidos (USL y LSL)	Normalmente indica un error en la conexión entre el módulo del transmisor y la sonda (el conector coaxial está apagado)

Apéndice A: Grupos de menús

Acceda a los datos del transmisor desde los 28¹ elementos de menú divididos en dos niveles: **00 a 0F** y **10 a 1F**. Se puede pasar de un nivel a otro en las posiciones **00** y **10**.

Los elementos están agrupados por función, con una descripción detallada de cada uno de ellos. Más abajo aparecen los grupos de menús.

Transmitter – Variable Settings (Transmisor – Configuración de variables)						
Stepsize Update Value (Actualización del incremento)	Damping (Amortiguación)	Lower Sensor Limit (Límite inferior del sensor)	Upper Sensor Limit (Límite superior del sensor)	Delta Range Setting (Configuración de rango delta)	Lower Range Value (Valor de rango inferior)	Upper Range Value (Valor de rango superior)
Menú 09	Menú 0A	Menú 0B	Menú 0C	Menú 0D	Menú 0E	Menú 0F
ver página 55	ver página 56	ver página 56	ver página 57	ver página 57	ver página 58	ver página 59

Transmitter – Variable Values (Transmisor – Variables)			
Dynamic Value (Valor dinámico): Primary Variable (PV) (Variable principal)	Highest Lowest Recorded Value (Valor máximo o mínimo registrado)	Transmitter Variable – select for PV (Variable de transmisor – seleccionar PV)	Transmitter Variables Dynamic Value (Valor dinámico de variables del transmisor)
Menús 00 y 10	Menú 02	Menú 01	Menú 1C
ver página 59	ver página 60	ver página 60	ver página 61

Analog Output Signalling (Señalización de salida analógica) (bucle de corriente)					
Upper Threshold Delay (Retardo de umbral superior)	Lower Threshold Delay (Retardo de umbral inferior)	Upper Threshold Setting (Configuración de umbral superior)	Lower Threshold Setting (Configuración de umbral inferior)	Analog Signalling Mode (Modo de señalización analógica)	Analog Fault Signalling (Señalización analógica de fallos)
Menú 03	Menú 04	Menú 05	Menú 06	Menú 07	Menú 08
ver página 62	ver página 62	ver página 63	ver página 64	ver página 64	ver página 66

Digital Output Signalling (Señalización de salida digital) (salida de semiconductor)					
Upper Threshold Delay (Retardo de umbral superior)	Lower Threshold Delay (Retardo de umbral inferior)	Upper Threshold Setting (Configuración de umbral superior)	Lower Threshold Setting (Configuración de umbral inferior)	Digital Signalling Mode (Modo de señalización digital)	Digital Fault Signalling (Señalización digital de fallos)
Menú 13	Menú 14	Menú 15	Menú 16	Menú 17	Menú 18
ver página 67	ver página 68	ver página 68	ver página 69	ver página 70	ver página 71

Miscellaneous (Varios)			
Output Signal Processing Test (Prueba de procesamiento de señales de salida)	Factory Settings (Configuración de fábrica)	Range Inversion (Inversión de rango)	Keylock Level (Nivel de bloqueo con teclas)
Menú 11	Menú 12	Menú 19	Menú 1F
ver página 72	ver página 72	ver página 73	ver página 73

¹. Por el momento sólo se usan 28 de los 32 elementos.

Elementos de menú

Notas:

- Mire si está en el nivel de menús correcto antes de seleccionar un elemento.
- Cuando vaya a cambiar un parámetro, mantenga pulsados los botones ROJO o AZUL durante más tiempo del predeterminado o del tiempo antirebote: el tiempo antirebote es normalmente un segundo, pero varía según el elemento de menú.
- La protección está establecida en el nivel de bloqueo de teclas, menú 1F: mire si la configuración es correcta.
- La variable del transmisor (unidades como pF, unidades definidas por el usuario o porcentajes) se pone en el menú 01; mire si la configuración es correcta.
- Ponga el menú 12 en la configuración de fábrica: esta configuración aparece con un asterisco en las tablas, a no ser que se indique explícitamente.

Transmisor : Configuración de variables: nivel de menú 0

Notas:

- Tiene que seleccionar el nivel de menú **0** para poder acceder a sus elementos.
- La variable del transmisor tiene que estar en unidades pF para poder cambiar la configuración pulsando un botón: (el menú 01 tiene que estar en **PV = 0**).

Actualización del incremento

Con este menú se controla el incremento o decremento de los menús 0B, 0C, 0D, 0E, 0F y 03.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flacha a la izquierda	Descripción	Valores
09	01	9	Off	Actualización del incremento	Rango: 0,01 a 1.000
				Configuración de fábrica	U:

1. Ponga el conmutador rotatorio en **9**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir este valor en decenas: puede subir el valor hasta **10**, **100** y **1.000** (1E3), o bajarlo hasta **0,1** y **0,01**.
3. Mantenga pulsados ambos botones para volver a dejar el valor en **U:1,0**

Amortiguación

La amortiguación retarda la respuesta de medición a una variación de nivel, y se usa para estabilizar la lectura¹. El valor de amortiguación no se especifica en segundos, sino que es un factor que controla el porcentaje de variación del valor dinámico de la variable del transmisor que esté seleccionada.

El incremento o decremento estarán sujetos a la configuración del menú 09.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción	Valores
0A	01, 09	A	Off	Amortiguación	Rango: 1 a 10.00
				Configuración de fábrica	1,00

1. Ponga el conmutador rotatorio en **A**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o el AZUL (–) para cambiar el valor entre **1** y **10.000**.
o bien: Mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición,
o bien: Mantenga pulsados ambos botones para volver a dejar el valor en **1,00**.

Límite inferior del sensor

El límite inferior del sensor (LSL) es el valor mínimo de dos límites. Cuando el valor PV (nivel de menú 0) cae por debajo del límite inferior del sensor, se considera que la medición tiene un error y en pantalla aparece **ooL** alternando con PV.

Si el modo de pantalla está en %, esta selección estará desactivada y en pantalla aparecerá ---.

La variable del transmisor en la que funciona esta selección de menú se elige en el menú 01.

El incremento o decremento estarán sujetos a la configuración del menú 09.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción	Valores
0B	01, 09	B	Off	Límite inferior del sensor	Rango 0 a 3.300
				Configuración de fábrica	1,66

1. Ponga el conmutador rotatorio en **B**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para cambiar este valor.
o bien: Mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición,
o bien: Mantenga pulsados ambos botones para tomar la nueva lectura de PV como nueva configuración.

¹. Veamos, por ejemplo, una aplicación con una superficie agitada.

Límite superior del sensor

El límite superior del sensor (USL) es el valor máximo de dos límites. Cuando el valor PV (nivel de menú 0) sube por encima del límite superior del sensor, se considera que la medición tiene un error y en pantalla aparece **ool** alternando con PV.

Si el modo de pantalla está en %, esta selección estará desactivada y en pantalla aparecerá - - - -. La variable del transmisor en la que funciona esta selección de menú se elige en el menú 01.

El incremento o decremento estarán sujetos a la configuración del menú 09.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción	Valores
0C	01, 09	C	Off	Límite superior del sensor	3.300 a 0
				Configuración de fábrica	3.300

1. Ponga el conmutador rotatorio en **C**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (-) para aumentar o disminuir este valor.
o bien: Mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición.
o bien: Mantenga pulsados ambos botones para tomar la nueva lectura de PV como nueva configuración.

Configuración de rango delta

Con la configuración de rango delta podrá programar el equipo para la protección contra el exceso o la falta de llenado cuando es imposible llevar el producto a estos niveles en condiciones normales del proceso. Esta función se usa normalmente con SITRANS LC 500.

La protección contra un exceso de llenado se usa en aplicaciones en las que la sonda no suele ir cubierta. La configuración de rango delta añade el intervalo mínimo al valor de rango inferior: el resultado se usa para actualizar el valor de rango superior. Si el nivel del proceso supera el nuevo URV, aparece una señal de fallo.

La protección contra una falta de llenado se usa en aplicaciones en las que la sonda suele ir cubierta. En este caso, el rango delta resta el intervalo mínimo del valor de rango superior y usa el resultado para actualizar el valor de rango inferior. Si el nivel del proceso cae por debajo del nuevo LRV, aparece un mensaje de fallo.

El control del bucle de corriente tiene que estar en modo biestable (menú 07) para que en el menú 0D aparezca el rango delta. Cuando el control de bucle de corriente está en modo analógico, en el menú 0D aparecerá - - - -.

La variable del transmisor en la que se basa esta selección se elige en el menú 01. Los incrementos o decrementos se especifican en el menú 09.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo		Descripción	Valores
0D	01, 07, 09	D	Off	Biestable		Configuración de rango delta (activado)	Intervalo
				Analogico	*		En pantalla aparece ----

Valor de rango inferior

El valor de rango inferior (LRV) es el equivalente al 0% del rango operativo, en la mayoría de los casos un depósito o tanque vacío. Si el modo de pantalla está en %, esta selección estará desactivada y en pantalla aparecerá - - - -.

La variable del transmisor en la que funciona esta selección de menú se elige en el menú 01. Para la TV0, la configuración de fábrica del LRV suele estar normalmente puesta para capacitancia de una sonda a la intemperie.

El incremento o decremento estarán sujetos a la configuración del menú 09.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo	Descripción	Valores
0E	01, 09, 0B, 0C	E	Off	Analogico	Valor de rango inferior	Rango: 0,00 a 3,300
					Configuración de fábrica	Capacitancia de la sonda en el aire
					Aparece el porcentaje	En pantalla aparece ----

1. Ponga el conmutador rotatorio en **E**.
2. Mantenga pulsados ambos botones para tomar la nueva lectura de PV como nueva configuración.
o bien: pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o reducir un valor:
o bien: pulse un botón y manténgalo pulsado durante un tiempo para iniciar una función de repetición.

Si el nuevo valor supera el límite configurado (menús 0C y 0B), se rechazará y el valor anterior quedará tal y como estaba.

Valor de rango superior

El valor de rango superior (URV) es el equivalente al 100% del rango operativo, en la mayoría de los casos un depósito o tanque lleno. La variable del transmisor en la que funciona esta selección de menú se elige en el menú 01. Para la TV0, la configuración de fábrica del URV suele estar normalmente puesta para capacitancia de una sonda en el agua.

El incremento o decremento estarán sujetos a la configuración del menú 09.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo	Descripción	Valores
0F	01, 09, 0B, 0C	F	Off	Analógico	Valor de rango superior	Rango: 3.300 a 0
					Configuración de fábrica	Capacitancia de la sonda en el agua
					Aparece el porcentaje	En pantalla aparece - - - -

1. Ponga el conmutador rotatorio en **F**.
2. Mantenga pulsados ambos botones para tomar la nueva lectura de PV como nueva configuración.
o bien: pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o reducir el valor:
o bien: mantenga pulsado un botón durante un tiempo para iniciar una función de repetición.

Si el nuevo valor supera el límite configurado (menús 0C y 0B), se rechazará y el valor anterior quedará tal y como estaba.

Variables del transmisor: nivel de menú 0

Valor dinámico, variable principal (PV): menú 00 y menú 10

Nota: Los menús 00 y 10 son los únicos en los que se puede pasar del nivel 1 al 0 y viceversa.

El valor de la variable principal aparece en unidades o en rango de porcentaje, seleccionado en el menú 01. Cuando está seleccionado el modo biestable, en el menú 07 la pantalla indica el estado de la sonda:

- parpadeante en caso de no estar cubierta
- fija si está cubierta.

Si el diagnóstico interno detecta un fallo o un error, la pantalla alternará entre el valor de la PV y el mensaje de fallo o error '**Ft**'. Si el nivel del producto excede los límites, la pantalla alternará entre el valor de la PV y '**ool**'. Otra posibilidad es que si se ha elegido la simulación (SIM) a través de HART, la pantalla mostrará alternativamente el texto **SIM** o el valor de la simulación durante el tiempo que dure esta última.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción	Valores
00 10	01	0	Off On	Valor dinámico (PV)	Unidades % del rango, seleccionado en el menú 01

Para pasar del 10 al menú 00:

1. Ponga el conmutador rotatorio en 0.
2. Pulse durante un segundo el botón ROJO (+). En pantalla aparece brevemente : **M 00** seguido por: **SEL 0**, que indica que está seleccionado el menú 00. Cuando se suelta el botón, en pantalla aparece la variable principal actual. En el menú 00 no aparece la flecha a la izquierda en la esquina superior izquierda de la pantalla.

Para pasar del menú 00 al menú 10:

1. Ponga el conmutador rotatorio en 0.
2. Pulse durante más de un segundo el botón AZUL. En pantalla aparece brevemente : **M 10** seguido por: **SEL1**, indicando que está seleccionado el nivel de menú 1. En pantalla aparecerá la variable principal y se verá la flecha a la izquierda en la esquina superior izquierda, indicando el nivel de menú 1.

Ver el valor máximo o mínimo registrado

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción
02	2	Off	Valor máximo o mínimo registrado

1. Ponga el conmutador rotatorio en **2**. En pantalla se alternarán los valores máximo y mínimo registrados de la variable del transmisor.
2. Pulse el botón ROJO (+) para ver el valor máximo registrado, o bien: Pulse el botón AZUL (–) para ver el valor mínimo registrado,
3. Púselos simultáneamente durante más de un segundo para volver a poner como valores registrados el valor dinámico de esta variable. (Lo que sucede automáticamente tras un reinicio [corte de corriente] del equipo.)

Seleccione la variable de transmisor (TV) como variable principal (PV)

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción	Valores		
01	1	Off	Selección de variable de transmisor como PV	0	*	TV0 (las unidades son pF)
				1		TV1 (las unidades las puede definir el usuario sólo a través de HART)
				P		TV0 (valores mostrados como %)

1. Ponga el conmutador rotatorio en **1**. En pantalla aparece **Pv = 0, 1 o P**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para seleccionar un valor superior o inferior.
3. Pulse ambos botones para seleccionar **Pv = P**.

Notas:

- Cuando la PV está en **1**, los parámetros no se pueden cambiar pulsando un botón.
- Muchos valores no se pueden cambiar pulsando un botón cuando **PV = P**.

Si PV = 0, la variable TV0 está seleccionada para PV, URV, LRV, USL, LSL, amortiguación y valor máximo o mínimo registrado. Las unidades son siempre¹ pF.

Si PV = 1, la variable TV1 está seleccionada para PV, URV, LRV, USL, LSL, amortiguación y valor máximo o mínimo registrado. Las unidades sólo las puede definir el usuario a través de HART.

Si PV = P, estará seleccionada TV0: sin embargo, los valores de PV y URV aparecen en %; LRV, USL, LSL quedan vacíos con - - - -; todos los demás campos son idénticos al de la variable TV0.

Valor dinámico de variables del transmisor: nivel de menú 1

Aquí se pueden leer los valores de las variables dinámicas TV0, TV1, TV2² y TV3. Si no se pulsa ningún botón, en pantalla aparecerá el valor dinámico de TV0.

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo	Descripción	Acción	Valores
1C	C	On	TV0	* Valor dinámico de variables del transmisor	Sin botones pulsados	Valor dinámico de TV0
			TV1	Valor dinámico de variables del transmisor	Mantenga pulsado el botón ROJO (+)	Valor dinámico de TV1
			TV2 ²	Valor dinámico de variables del transmisor	Mantenga pulsado el botón AZUL (–)	Valor dinámico de TV2
			TV3 ²	Valor dinámico de variables del transmisor	Ambos botones pulsados simultáneamente	Valor dinámico de TV3
			Selección no válida			En pantalla aparece 0.00

¹ Las unidades son pF: no hay otra opción.

² TV2 y TV3 no se usan por el momento, pero están ahí para un futuro desarrollo.

Señalización de salida analógica (proporcional o biestable): nivel de menú 0

El modo analógico (bucle de corriente) puede ofrecer:

- una salida 4 a 20 / 20 a 4 mA proporcional al porcentaje del rango
- una salida 4 o 20 / 20 o 4 mA cuando está seleccionado el modo biestable

Nota: Para poner los valores de retardo de umbral superior e inferior (modo biestable), el menú de bucle de corriente (07) tiene que estar en modo biestable. Cuando el control del bucle de corriente está en modo analógico, en pantalla sólo aparece - - - - en estas selecciones de menú.

Retardo de umbral superior (modo biestable)

La configuración del umbral superior controla el retardo de activación: tiempo ininterrumpido que tiene que pasar con la sonda cubierta a un nivel por encima del umbral superior antes de que termine la cuenta del cronómetro. Cuando termina, la señal de salida será igual a la configuración del menú 08 con una sonda cubierta. Cuando el nivel cae por debajo del umbral superior antes de que termine la cuenta, se reinicia el cronómetro.

A modo de identificador suplementario aparece una **A** que sube a la derecha del valor.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo	Indicador suplementario	Descripción	Valores
03	07	3	Off	Biestable	A subiendo a la derecha del valor	Retardo de umbral superior	En segundos
				Analógico	*		En pantalla aparece - - - -

1. Ponga el control del bucle de corriente (menú 07) en modo biestable.
2. Ponga el conmutador rotatorio en **3**.
3. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir el valor.
o bien: mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición.
o bien: mantenga pulsados ambos botones para pasar del valor mínimo (0) al máximo (100) y viceversa.

Retardo de umbral inferior (modo biestable)

La configuración del umbral inferior controla el retardo de desactivación: tiempo ininterrumpido que tiene que pasar con la sonda cubierta a un nivel por debajo del umbral inferior antes de que termine la cuenta del cronómetro. Cuando termina, la señal de salida será igual a la configuración del menú 08 con una sonda sin cubrir. Cuando el nivel sube por encima del umbral inferior antes de que termine la cuenta, se reinicia el cronómetro.

A modo de identificador suplementario aparece una **A** que baja a la derecha del valor.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo		Indicador suplementario	Descripción	Valores
04	07	4	Off	Biestable		A bajando a la derecha del valor	Retardo de umbral inferior	En segundos
				Analógico	*			En pantalla aparece -----

1. Ponga el control del bucle de corriente (menú 07) en modo biestable.
2. Ponga el conmutador rotatorio en **4**.
3. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir el valor.
o bien: mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición.
o bien: mantenga pulsados ambos botones para pasar del valor mínimo (0) al máximo (100) y viceversa.

Configuración de umbral superior (modo biestable)

El umbral superior es el % del rango por encima del cual se considera cubierta la sonda. Para conmutar la señal de salida hay que poner el tiempo de retardo correspondiente (menú 03).

El control del bucle de corriente (menú 07) tiene que estar en modo biestable para que el umbral superior aparezca en porcentaje. A modo de identificador suplementario aparece una  rampa que sube a la derecha del valor.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo		Indicador suplementario	Descripción	Valores
05	07	5	Off	Biestable		Rampa subiendo a la derecha del valor	Configuración de umbral superior	% del rango
				Analógico	*			En pantalla aparece -----

1. Ponga el control del bucle de corriente (menú 07) en modo biestable.
2. Ponga el conmutador rotatorio en **5**.
3. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir el valor.
o bien: mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición.

Configuración de umbral inferior (modo biestable)

El umbral inferior es el % del rango por debajo del cual la sonda se considera no cubierta. Para conmutar la señal de salida hay que poner el tiempo de retardo correspondiente (menú 04).

El control del bucle de corriente (menú 07) tiene que estar en modo biestable para que el umbral superior aparezca en porcentaje. A modo de identificador suplementario aparece una  rampa que baja a la derecha del valor.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo		Indicador suplementario	Descripción	Valores
06	07	6	Off	Biestable		Rampa bajando a la derecha del valor	Configuración de umbral inferior	% del rango
				Analógico	*			En pantalla aparece - - - -

1. Ponga el control del bucle de corriente (menú 07) en modo biestable.
2. Ponga el conmutador rotatorio en **6**.
3. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir el valor.
o bien: mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición.

Modo de señalización analógica (biestable): nivel de menú 0

Nota: El menú 08 tiene prioridad sobre la configuración del menú 07.

De fábrica está en modo analógico (el bucle de corriente es proporcional al porcentaje del rango). Si no se pulsa ningún botón, en pantalla aparecerá el valor mA actual.

El modo de señalización biestable proporciona una salida de 4 mA o 20 mA. La configuración es para una sonda cubierta:

- C: Hi selecciona una señal 20 mA para una sonda cubierta que se pone en 4 mA si se descubre.
- C: Lo selecciona una señal 4 mA para una sonda cubierta que se pone en 20 mA si se descubre.

Las selecciones de menú 03, 04, 05 y 06 establecen los criterios de retardo y umbral que se tienen que cumplir para cambiar la señal de salida.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo		Descripción	Acción	Valores
07	03, 04, 05, 06, 08	7	Off	Analógico	*	Señal proporcional al % del rango	Pulse ambos botones simultáneamente	En pantalla aparece C: An
				Biestable		Biestable alto	Pulse ROJO (+)	En pantalla aparece C: Hi (alto) ^a
						Biestable bajo	Pulse AZUL (-)	En pantalla aparece C: Lo (bajo) ^b

- a. Mientras el botón está pulsado, en pantalla aparece **C: Hi (alto)**. Cuando se suelta, en pantalla aparece 20,00 si la sonda está cubierta o 4,00 si no lo está.
- b. Mientras el botón está pulsado, en pantalla aparece **C: Lo (bajo)**. Cuando se suelta, en pantalla aparece 4,00 si la sonda está cubierta o 20,00 si no lo está.

Ponga el conmutador rotatorio en **7**. Para pasar al modo biestable alto, pulse el botón **ROJO (+)** durante más de un segundo: En pantalla aparece **C: Hi (alto)**. Cuando se suelta el botón, el bucle de corriente pasará a **20 mA** si la sonda está cubierta, o a **4 mA** si no lo está.

Para pasar al modo biestable bajo, pulse el botón **AZUL (-)** durante más de un segundo: En pantalla aparece **C: Lo (bajo)**. Cuando se suelta el botón, el bucle de corriente pasará a **4 mA** si la sonda está descubierta, o a **20 mA** si está cubierta.

El modo analógico se puede restablecer en cualquier momento pulsando simultáneamente ambos botones durante más de un segundo. En pantalla aparece **C: An** mientras se estén pulsando ambos botones. Cuando se suelten aparecerá la lectura actual.

El bucle de corriente estará entre 3,8 y 20,5 mA, saturándose en uno de esos valores si el nivel excede el rango superior o inferior.

Señalización analógica de fallos (biestable)

Nota:

- El modo biestable tiene que estar seleccionado en el menú 07.
- Esta selección controla la salida de señal de fallo o error. Esta señal tiene prioridad sobre la configuración del menú 07.

Si está activada la señalización de fallo biestable y se produce un fallo, la salida mA es 3,6 mA o 22 mA¹, según la configuración. La salida mA se ve en el menú 07.

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción		Acción	Valores
08	8	Off	Señalización de fallo biestable (desactivado)	*	Pulse ambos botones simultáneamente	En pantalla aparece F: - -
			Señalización de fallo biestable alto (activado)		Pulse ROJO (+)	En pantalla aparece F: Hi (alto) ^a
			Señalización de fallo biestable bajo (activado)		Pulse AZUL (-)	En pantalla aparece F: Lo (bajo)

- a. Si en pantalla aparece un signo de igual (=) en lugar de los dos puntos (:), significa que el bucle de corriente **está** en nivel de fallo o error. Por ejemplo **F: Hi** se convierte en **F= Hi**.

Ponga el conmutador rotatorio en **8**.

- Para pasar al modo biestable alto, pulse el botón ROJO (+) durante más de un segundo: en pantalla aparece **F: Hi (alto)**. En caso de fallo o error, el bucle de corriente va a 22,0 mA.
- Para pasar al modo biestable bajo, pulse el botón AZUL (-) durante más de un segundo: en pantalla aparece **F: Lo (bajo)**. En caso de fallo o error, el bucle de corriente va a 3,6 mA.

¹. Si desea más información, consulte *Señalización de fallos* en la página 15.

Señalización de salida digital (salida de semiconductor): nivel de menú 1

Para poner los valores de retardo de umbral superior e inferior y los umbrales superior e inferior, la salida de conmutador semiconductor tiene que estar activado (menú 17). Cuando la salida de conmutador semiconductor está desactivada, estas selecciones sólo muestran - - - -.

Retardo de umbral superior (salida de semiconductor)

El retardo de umbral superior controla el retardo de activación: tiempo ininterrumpido que tiene que pasar con la sonda cubierta a un nivel por encima del umbral superior antes de que termine la cuenta del cronómetro. Cuando termina, la señal de salida será igual a la configuración del menú 18 con una sonda cubierta. Cuando el nivel cae por debajo del umbral superior antes de que termine la cuenta, se reinicia el cronómetro.

Cuando está desactivado el control del conmutador semiconductor (menú 17), en el menú 13 aparece - - - -. Cuando el control del conmutador semiconductor está activado, el menú 13 muestra el retardo de activación en segundos. A modo de identificador suplementario aparece una **d** que sube a la derecha del valor.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo	Identificador	Descripción	Valores
13	17	3	On	Control del conmutador semiconductor activado	d subiendo a la derecha del valor	Retardo de umbral superior	Rango: 0 a 100 (segundos)
				Control del conmutador semiconductor desactivado	*		En pantalla aparece - - - -

Seleccione primero la salida de conmutador semiconductor en el menú 17 (**contacto abierto** o **contacto cerrado**).

1. Ponga el conmutador rotatorio en **3**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir el valor.
o bien: Mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición.
o bien: Pulse simultáneamente ambos botones para pasar del valor mínimo (**0**) al máximo (**100**) y viceversa.

Retardo de umbral inferior (salida de semiconductor)

El retardo de umbral inferior controla el retardo de desactivación: tiempo ininterrumpido que tiene que pasar con la sonda cubierta a un nivel por debajo del umbral inferior antes de que termine la cuenta del cronómetro. Cuando termina, la señal de salida será igual a la configuración del menú 18 con una sonda sin cubrir. Cuando el nivel sube por encima del umbral inferior antes de que termine la cuenta, se reinicia el cronómetro.

Cuando está desactivado el control del conmutador semiconductor (menú 17), en el menú 14 sólo aparece - - - -. Cuando el control del conmutador semiconductor está activado, este menú muestra el retardo de desactivación en segundos. A modo de identificador suplementario aparece una **d** que baja a la derecha del valor.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo		Identificador	Descripción	Valores
14	17	4	On	Control del conmutador semiconductor activado		d bajando a la derecha del valor	Retardo de umbral inferior	Rango: 0 a 100 (segundos)
				Control del conmutador semiconductor desactivado	*			En pantalla aparece - - - -

Seleccione primero la salida de conmutador semiconductor en el menú 17 (**contacto abierto** o **contacto cerrado**).

1. Ponga el conmutador rotatorio en **4**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir el valor.
3. o bien: Mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición.
4. o bien: Pulse simultáneamente ambos botones para pasar del valor mínimo (**0**) al máximo (**100**) y viceversa.

Configuración de umbral superior: (Salida de semiconductor)

El umbral superior es el % del rango por encima del cual se considera cubierta la sonda. Para conmutar la señal de salida hay que poner el tiempo de retardo correspondiente (menú 13).

Cuando está desactivado el control del conmutador semiconductor (menú 17), en el menú 15 sólo aparece - - - -. Cuando el control del conmutador semiconductor está activado, el menú 15 muestra el umbral superior en porcentaje. A modo de identificador suplementario aparece una  rampa que sube a la derecha del valor.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo	Identificador	Descripción	Valores
15	17	5	On	Control del conmutador semiconductor activado		Rampa subiendo a la derecha del valor	Configuración de umbral superior
				Control del conmutador semiconductor desactivado	*		% del rango En pantalla aparece -----

Seleccione primero la salida de conmutador semiconductor en el menú 17 (**contacto abierto o contacto cerrado**).

1. Ponga el conmutador rotatorio en **5**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir el valor.
o bien: Mantenga pulsado un botón durante un tiempo para iniciar una función de repetición.

Configuración de umbral inferior: (Salida de semiconductor)

El umbral inferior es el % del rango por debajo del cual la sonda se considera no cubierta. Para conmutar la señal de salida hay que poner el tiempo de retardo correspondiente (menú 14).

Si está desactivado el control del conmutador semiconductor (menú 17), en el menú 16 aparecerá ----. Cuando el control del conmutador semiconductor está activado, el menú 16 muestra el umbral inferior en porcentaje. A modo de identificador suplementario aparece una  rampa que baja a la derecha del valor.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo	Indicador suplementario	Descripción	Valores
16	17	6	On	Control del conmutador semiconductor activado		Rampa bajando a la derecha del valor	Configuración de umbral inferior
				Control del conmutador semiconductor desactivado	*		% del rango En pantalla aparece -----

Seleccione primero la salida de conmutador semiconductor en el menú 17 (**contacto abierto o contacto cerrado**).

1. Ponga el conmutador rotatorio en **6**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para aumentar o disminuir el valor.
o bien: Mantenga pulsado un botón para iniciar una función de repetición.

Modo de señalización digital (salida de semiconductor)

Nota: El menú 18 tiene prioridad sobre el menú 17.

Controla la salida de conmutador semiconductor y permite poner el conmutador en **contacto abierto** o **contacto cerrado**. La configuración está pensada para una sonda cubierta, y los criterios se establecen en los menús 15 y 16. Con el **contacto cerrado**, el conmutador está **en**: Con el **contacto abierto** el conmutador está en **off**.

Mientras haya un botón pulsado, en pantalla aparecerá **S: cc**¹ (contacto cerrado) o **S: co** (contacto abierto). Cuando se suelta el botón un signo de igual (=) que indica el estado sustituye a los dos puntos, y la lectura depende del estado de la sonda².

- Ejemplo:** **S = cc** está seleccionado (contacto cerrado con una sonda cubierta)
- Si la sonda no está cubierta cuando se suelta el botón, la pantalla pasa de **S: cc** a **S = co**.
 - Si la sonda está cubierta cuando se sueltan los botones, la pantalla pasará a **S = cc**.
 - Si pulsa brevemente uno de los dos botones, en pantalla aparecerá el valor actual, en este caso, **S: cc**.

Elemento de menú	Afectado por:	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo		Descripción	Acción	Valores
17	18	7	On	Desactivado	*		Mantenga pulsados ambos botones	En pantalla aparece S - -
				Modo de señalización digital		Contacto cerrado: conmutador on	Pulse y mantenga pulsado el botón ROJO (+).	En pantalla aparece ^a S: cc
						Contacto abierto: conmutador off	Mantenga pulsado el botón AZUL (-).	En pantalla aparece ^a S: co

^a Mientras esté pulsado el botón: cuando se suelte lo que aparezca en pantalla dependerá del estado de la sonda.

1. Ponga el conmutador rotatorio en **7**.
2. Mantenga pulsado el botón ROJO (+) o AZUL (-) para seleccionar **contacto abierto** o **contacto cerrado**.
o bien: Mantenga pulsados ambos botones para desactivar la función.

Las selecciones de menú 13, 14, 15 y 16 establecen los criterios de retardo y umbral que se tienen que cumplir para cambiar la señal de salida.

1. Cuando el botón está pulsado aparecen dos puntos en el extremo izquierdo de la pantalla para indicar que se ha aceptado una configuración, por ejemplo: **S: cc**.
2. Si en el menú 18 está activada la señalización digital por fallo, tendrá prioridad, y no aparecerá ningún signo de igual en el menú 17 si el equipo está respondiendo a un fallo.

Señalización digital de fallos

Nota: Esta señal tiene prioridad sobre la configuración del menú 17.

Controla la respuesta del conmutador semiconductor a un fallo o error y permite seleccionar **contacto abierto** o **contacto cerrado**. Con el **contacto cerrado** el conmutador semiconductor estará en **on**; con el **contacto abierto** el conmutador semiconductor estará en **off**.

Mientras haya un botón pulsado, en pantalla aparecerá **F: cc**¹ (contacto cerrado) o **F: co** (contacto abierto). Cuando se suelta el botón un signo de igual (=) que indica el estado sustituye a los dos puntos, y la lectura depende del estado de la sonda.

Ejemplo: **F = cc** está seleccionado (contacto cerrado cuando se detecta un fallo)

- Si se detecta un fallo al soltar el botón, la pantalla pasa de **F: cc** a **F = cc**.
- Si no se detecta ningún fallo al soltar el botón, en pantalla aparecerá **F: cc**.
- Si pulsa brevemente uno de los dos botones, en pantalla aparecerá el valor actual, en este caso, **F: cc**.

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Modo		Descripción	Acción	Valores
18	8	On	Desactivado	*		Mantenga pulsados ambos botones	En pantalla aparece F: - -
			Modo de señalización digital		Contacto cerrado: conmutador on	Pulse y mantenga pulsado el botón ROJO (+).	En pantalla aparece F: cc
					Contacto abierto: conmutador off	Mantenga pulsado el botón AZUL (-).	En pantalla aparece F: co

Ponga el conmutador rotatorio en **8**. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (-) para cambiar la configuración. El modo desactivado se puede restablecer en cualquier momento pulsando simultáneamente ambos botones durante más de un segundo.

¹. Cuando el botón está pulsado aparecen dos puntos en el extremo izquierdo de la pantalla para indicar que se ha aceptado una configuración, por ejemplo: **S: cc**.

Varios

Prueba de procesamiento de señales de salida

Muestra la información de fallo o error. Si el funcionamiento es normal, se alternarán dos pantallas de prueba que iluminarán todos los segmentos de pantalla en un ciclo. Si hay un fallo o un error, aparecerá un código de error. Consulte los códigos de error y sus significados, página 53.

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción
11	1	On	Prueba de procesamiento de señales de salida

Ponga el conmutador rotatorio en **1**.

Para cambiar el estado de las señales de salida, mantenga pulsados ambos botones: las salidas del modo digital (conmutador semiconductor y control del bucle de corriente en modo digital) pasan al estado contrario. Es decir, 4mA se convierte en 20mA y el **contacto abierto** pasa a **contacto cerrado**. Con esta función podrá comprobar si las señales de salida se están procesando correctamente en el sistema PLC/DCS: si el estado normal es de ausencia de alarma, al cambiar el estado se debería generar una alarma.

Las salidas se mantienen en el estado contrario mientras estén pulsados los botones.

Configuración de fábrica

Muestra si la configuración de fábrica todavía está puesta o cómo ha cambiado, permitiendo restablecerla.

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción	Pantalla LCD	Significado
12	2	On	Configuración de fábrica	FAC A	No se ha cambiado ningún valor de la configuración de fábrica
				FAC P	Rangos modificados: los cronómetros y los umbrales no han variado
				FAC ?	Han variado más parámetros

Ponga el conmutador rotatorio en **2**. Para restablecer la configuración de fábrica, pulse simultáneamente ambos botones para que la pantalla cambie a 'do it' y manténgalos así durante más de un segundo. Al soltar los botones, la pantalla muestra **FAC A**.

Inversión de rango

Muestra si el equipo está funcionando con un rango **normal** o **invertido**. Un rango normal es cuando LRV (menú 0E) es inferior a URV (menú 0F): en pantalla aparece **nor**. Un rango invertido es cuando LRV (menú 0E) es superior a URV (menú 0F): en pantalla aparece **inv**.

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Descripción	Modo		Valores
19	9	On	Inversión de rango	normal	*	En pantalla aparece nor
				invertido		En pantalla aparece inv

1. Ponga el conmutador rotatorio en **9**.
2. Pulse ambos botones durante más de un segundo para pasar de un modo al otro, cambiando los valores de LRV y URV.

Nivel de bloqueo con teclas

Controla el nivel de protección de acceso del equipo. La configuración de fábrica es un nivel local de protección de **0**, que no pone supone ninguna restricción al cambio local de la configuración.

Nota: La configuración HART anula los ajustes locales:

- Si HART está en 0, no hay restricciones, por lo que no podrá poner un nivel superior de protección local.
- Si HART está en 3, no se puede cambiar nada, y este nivel de protección no se puede cambiar localmente.
- El nivel de protección **1** desactiva la posibilidad de poner un valor pulsando simultáneamente ambos botones.
- El nivel de protección **2** desactiva la posibilidad de cambiar un valor aumentándolo o reduciéndolo.
- El nivel de protección **3** desactiva totalmente cualquier cambio.

Elemento de menú	Posición del conmutador rotatorio	Flecha a la izquierda	Protección		Pantalla	
			Nivel	Descripción	Configuración local	Configuración HART
1F	F	On	0	*	Sin restricciones	PL 0
					Sin restricciones	PH 0
			1	Desactiva regulaciones de 2 botones	PL 1	PH 1
			2	Desactiva regulaciones de 1 botón	PL 2	PH 2
			3	Desactiva todos los cambios	PL 3	PH 3

1. Ponga el conmutador rotatorio en **F**.
2. Pulse el botón ROJO (+) o AZUL (–) para cambiar la configuración.

Anexo B: ejemplos de visualización

Pantalla de cristal líquido iluminada: ejemplos

Indicador de ítem menú:

 **M 00**

Indicador de nivel de menú:

 **SEL 1**

Detección de anomalía (diagnóstico interno):

 **FLt**

Salida conmutador semiconductor cerrada con sonda cubierta (indicado con botón pulsado):

 **S: oc**

Salida conmutador semiconductor abierta con sonda cubierta (indicado con botón pulsado):

 **S: oo**

Salida conmutador semiconductor cerrada con sonda cubierta, = indica el estado actual de la sonda (indicado con botón pulsado):

 **S= oc**

Salida conmutador semiconductor desactivada:

 **S: --**

Salida conmutador semiconductor abierta con detección de fallo:

 **F: oo**

Salida conmutador semiconductor cerrada con detección de fallo:

 **F: oc**

Funciones de salida conmutador semiconductor y bucle de corriente desactivadas con fallo:

 **F: --**

Bucle de corriente 22 mA con detección de fallo:

 **Hi**

Bucle de corriente 3.6 mA con detección de fallo:

 **Lo**

Bucle de corriente, salida en modo Analógico (proporcional):

 **An**

Indicador de rango, normal (URV > LRV):

 **nor**

Indicador de rango invertido (URV < LRV):

 **inv**

Salida fuera de límites, PV fuera de límites variables:

 **ooL**

Indicador para ajuste de fábrica, valores originales de los parámetros:

 **FAC A**

Indicador de ajuste de fábrica, modificación de los rangos programados:

 **FAC P**

Indicador para ajuste de fábrica, modificación de otros ajustes también:

 **FAC?**

Indicador para ajuste de fábrica, reinicializar todas las salida en modo digital:

 **do it**

Indicador de test funcional, inversión del estado de todas las salida en modo digital:

 **0 = /o**

Variable transmisor seleccionada para PV:

 **Pv=0**

Nivel de protección de teclas:

 **PL 0**

Simulación activa. Variable TVO pilotada por nivel de simulación:

 **SIM**

Comunicación HART¹ para el SITRANS LC 500

HART (Highway Addressable Remote Transducer) es un protocolo industrial estándar implementado a través de la salida 4-20 mA. Para más detalles acerca del protocolo HART contacte la HART Communication Foundation, www.hartcomm.org

Esta opción de comunicación permite parametrizar el instrumento SITRANS LC 500 con un Comunicador HART 275 de Fisher-Rosemount o con un software. Existen varios softwares disponibles y compatibles con el instrumento. Recomendamos utilizar Simatic Process Device Manager (PDM) de Siemens.

HART Device Descriptor (DD)

Para parametrizar los dispositivos HART se dispone del Device Descriptor HART para el instrumento utilizado. Los Device Descriptors HART son controlados por la HART Communications Foundation. Para más detalles sobre el HART DD para el instrumento SITRANS LC 500, consulte la HART Communications Foundation. Las versiones más viejas tienen que ser actualizadas para poder utilizar las numerosas funciones del SITRANS LC 500.

Simatic Process Device Manager (PDM)

El software es una herramienta universal destinada a configurar, parametrizar, poner en servicio y diagnosticar los dispositivos HART y Profibus PA. La descripción (HART DD) del transmisor SITRANS LC 500 se ha diseñado tomando en cuenta el software Simatic PDM y se ha sujetado a pruebas extensas.

Información HART

Tipo de instrumento:

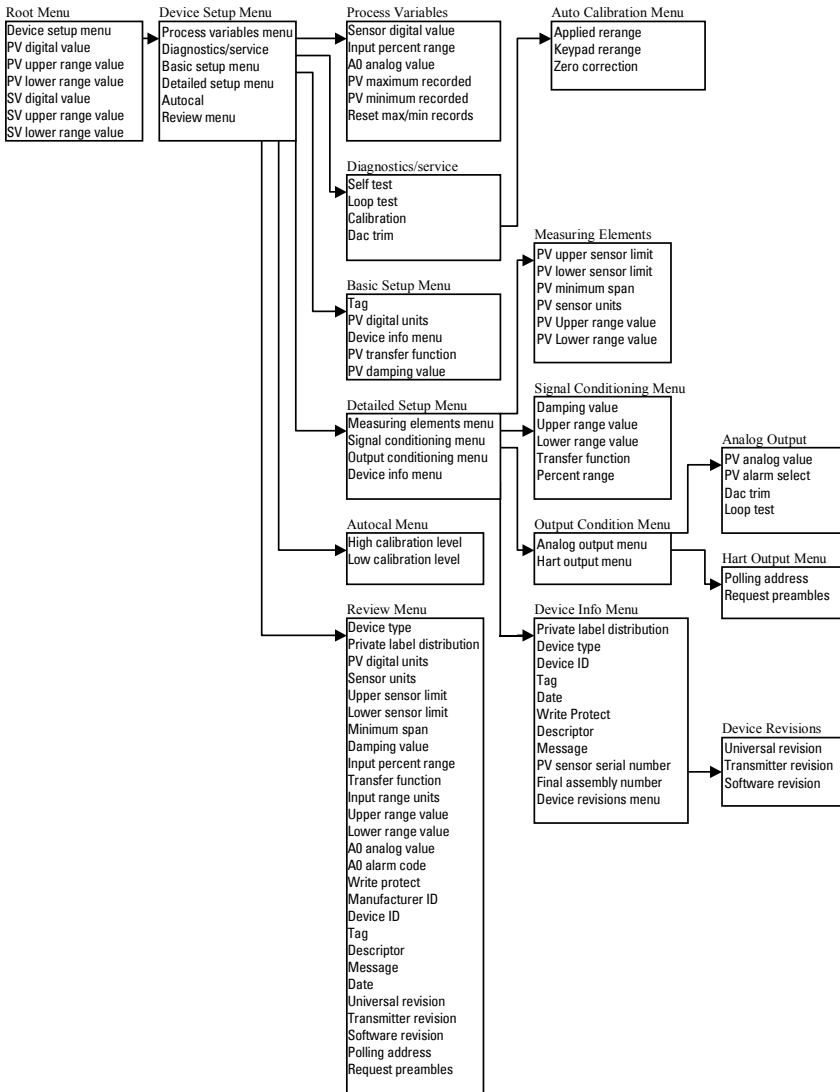
Código de identificación del fabricante	=	84
Código del instrumento (fabricante):	=	248
Código para el tipo de instrumento:	=	21752

Datos sobre la capa física

Categoría de instrumentación de campo	=	A
Número de capacitancia (CN)	=	1

¹. HART® es una marca registrada de HART Communications Foundation.

Menú SITRANS LC 500 DD / Variables



Datos sobre el código de respuesta HART

Datos adicionales sobre el código de respuesta, segundo byte

Bit 7: Field Device Malfunction (avería instrumento de campo)

Cuando el transmisor detecta una avería, conmuta la salida analógica al estado de error.

Bit #6: Configuration Changed (cambio de configuración)

Ajuste de este bit con cualquier modificación de los reglajes EEPROM con comando escritura, CERO manual ajuste del SPAN. Se reinicializa con el comando 38.

Bit #5: Cold Start (arranque en frío)

Emisión de este bit una vez después del ciclo de inicialización. Suele ocurrir después de un fallo de la alimentación o de una reinicialización (watchdog).

Bit #4: Extended Status Available (estado ampliado disponible)

Indicador alzado cuando se ajusta cualquiera de los bits de estado. El comando 48 permite obtener datos detallados sobre el estado.

Bit #3: Output Current Fixed (corriente de salida determinada)

Bit ajustado mientras se mantenga un valor fijo para la salida analógica Variable Principal.

Bit #2: Primary Variable Analog Output Saturated (saturación salida analógica variable primaria)

Indicador utilizado cuando se observa la saturación de la salida analógica primaria por debajo de 3,8 mA y por encima de 20,5 mA.

Bit #0: Primary Variable Out of Limits (variable primaria fuera de límites)

Indicador utilizado cuando la variable transmisor #0 (en pF) la Variable Principal excede los límites del sensor obtenidos con el comando 14, leer los límites de la Variable Principal Sensor.

Conformidad y Clase de comando HART

Sumario de conformidad y clase de comando del transmisor SITRANS LC 500.

Número de comando	Descripción	Utilización
Conformance Class #1		
0	Return Unique Identifier	Universal
1	Read Primary Variable	

Conformance Class #1A		
0	Return Unique Identifier	Universal
2	Read PV Current and Percent of Range	

Conformance Class #2		
11	Read Unique Identifier Associated with Tag	Universal
12	Read Message	
13	Read Tag, Descriptor, and Date	
14	Read Primary Variable Sensor Information	
15	Read Primary Variable Output Information	
16	Read Final Assembly Number	

Conformance Class #3		
3	Read Dynamic Variables and PV Current	Universal
33	Read Selected Dynamic Variables	Uso general
48	Read Additional Transmitter Status	Uso general
50	Read Dynamic Variable Assignments	Uso general

Conformance Class #4		
34	Write PV Damping Value	Uso general
35	Write Primary Variable Range Values	
36	Set Primary Variable Upper Range Value	
37	Set Primary Variable Lower Range Value	
38	Reset Configuration Changed Flag	
40	Enter/Exit Fixed Primary Var. Current Mode	

Conformance Class #5		
6	Write Polling Address	Universal
17	Write Message	
18	Write Tag, Descriptor and Date	
19	Write Final Assembly Number	
44	Write Primary Variable Units	Uso general
45	Trim Primary Variable Current DAC Zero	
46	Trim Primary Variable Current DAC Gain	
49	Write Primary Variable Sensor Serial Number	
59	Write Number of Response Preambles	

Número de comando	Descripción	Utilización
128	Set Alarm Select	Transmisor
129	Adjust for Product Build-up on Sensor	
130	Read Failsafe Mode selection	
131	Return Device Config. Info.	
132	Write Variable Upper/Lower Limit Values	
133	Read Variable Upper/Lower Limit Values	
134	Write Keylock Value	
135	Read Keylock Value	
138	Write Simulation Timer and Value	
139	Read Simulation Timer and Value	
140	Write S.V. Units and Range Values	
141	Read S.V. Unites and Range Values	
144	Reset recorded PV min./max. values back to PV	
145	Return recorded PV min./max. values	
150	Write Analog Signalling Mode	
151	Read Analog Signalling Mode	
152	Write Digital Signalling Mode	
153	Read Digital Signalling Mode	
154	Write Analog Threshold Settings	
155	Read Analog Threshold Settings	
156	Write Digital Threshold Settings	
157	Read Digital Threshold Settings	
160	Write Delay Timers Analog Signalling	
161	Read Delay Timers Analog Signalling	
162	Write Delay Timers Digital Signalling	
163	Read Delay Timers Digital Signalling	

Información general transmisor

Datos sobre el amortiguamiento

El transmisor SITRANS LC 500 implementa el amortiguamiento en la mayoría de las variables del transmisor. El amortiguamiento puede variar de 1 (mínimo) a 10000 (máximo).

Almacenamiento de datos en memoria no volátil

El Bit #1 (Command #39, EEPROM Control Required) relacionado con el byte de los indicadores (Comando #0 referenciado en el documento Universal Command Specification) = 0, indicando que los datos enviados al transmisor se almacenarán automáticamente en la memoria no volátil al recibir el Comando Escritura o Set. No se implementa el comando #39, EEPROM Control.

Funcionamiento MultiDrop

El transmisor SITRANS LC 500 soporta el funcionamiento en modo MultiDrop.

Modo Burst

El transmisor SITRANS LC 500 no soporta el modo Burst.

Conversión de unidades

El usuario no puede modificar las unidades relacionadas con el la Variable Transmisor #0 (pF).

El Comando #140 permite ajustar las unidades y el valor de la Variable transmisor #1. El Comando #141 permite acceder a lectura de los Valores de Rango Variable Transmisor.

El valor de Variable secundaria (S.V.) obtenido se basa en el siguiente cálculo:

$TV1 = TV0 \text{ Dynamic Range Value (Valor de Rango Dinámico) en porcentaje} \times (\{TV\#1\}URV - \{TV\#1\}LRV) + \{TV\#1\}LRV.$

Este método permite convertir TV#0 (pF) en otra unidad (nivel o volumen).

Especificaciones suplementarias, Comandos universales

Para solicitar documentación adicional acerca de los Comandos universales contacte el servicio de Documentación Técnica en techpubs.smpi@siemens.com.

Anexo D: Diagrama esquemático y tabla de correlación, mA - %

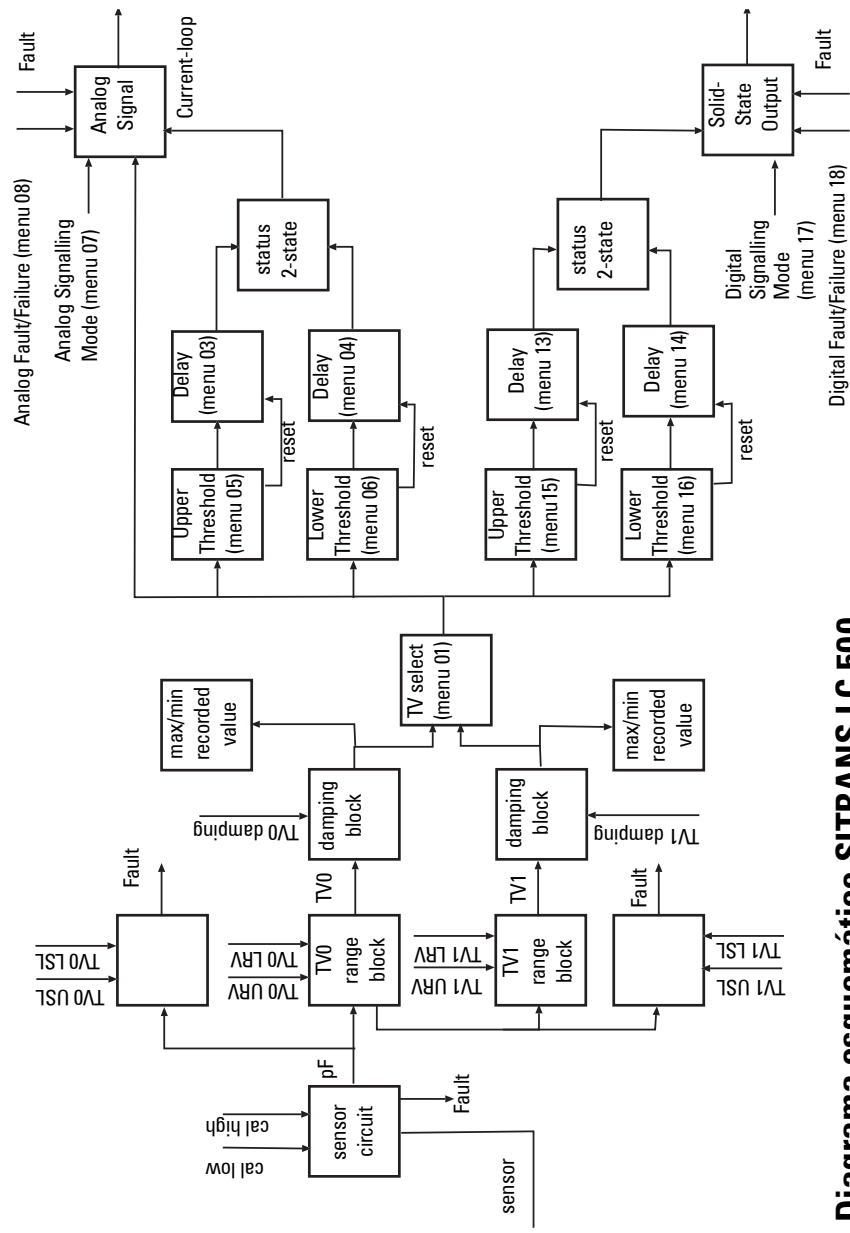


Diagrama esquemático SITRANS LC 500

Tabla de correlación: 0-100% a 4-20 mA o 20-4 mA

Rango 0 - 100 %	Corriente en mA	Rango 100 - 0 %
0	4.0	100
5	4.8	95
10	5.6	90
15	6.4	85
20	7.2	80
25	8.0	75
30	8.8	70
35	9.6	65
40	10.4	60
45	11.2	55
50	12.0	50
55	12.8	45
60	13.6	40
65	14.4	35
70	15.2	30
75	16.0	25
80	16.8	20
85	17.6	15
90	18.4	10
95	19.2	5
100	20.0	0

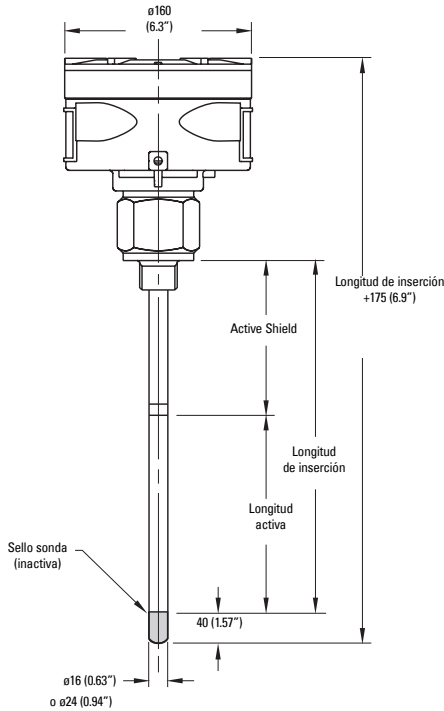
Annexo E: Modelos SITRANS LC 500 y detalles de aplicación

Versión estándar

Serie S versión estándar roscada

Nota: Todas las medidas se expresan en milímetros (pulgadas).

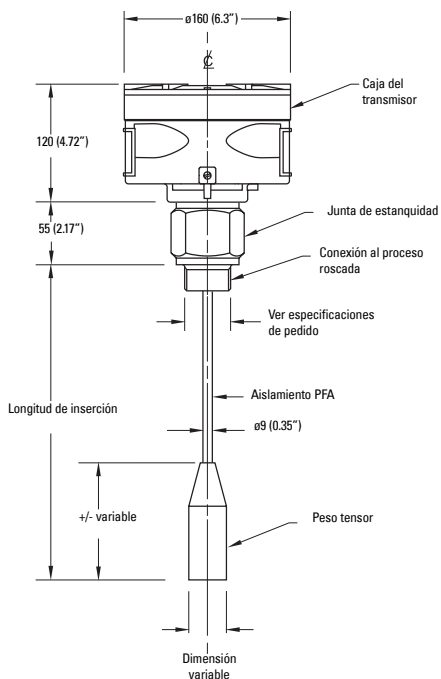
Serie S roscada



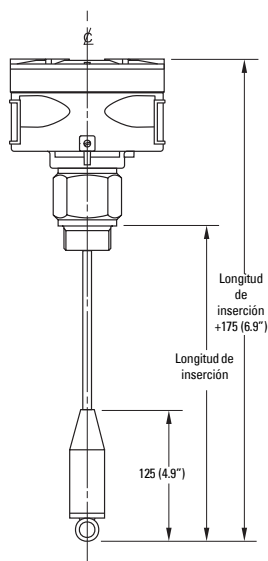
Serie S versión estándar roscada

Nota: Todas las medidas se expresan en milímetros (pulgadas).

**Serie S versión de cable
(con peso tensor)**



**Serie S versión de cable
(con peso de anclaje)**



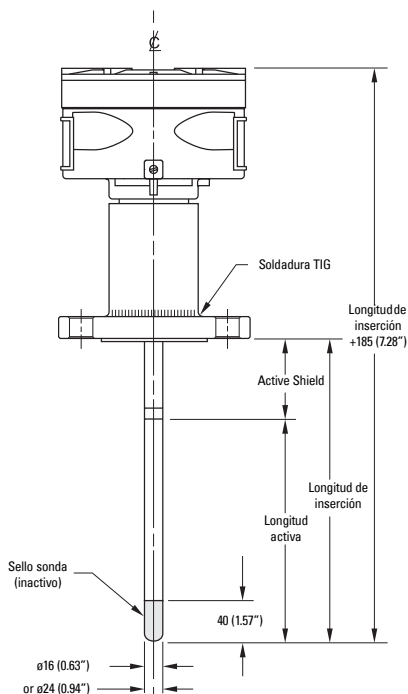
Particularidades: Serie S versión estándar roscada

- junta de sello sencilla
- idónea para aplicaciones de nivel, interfase o detección
- resistente a altas temperaturas y presión.

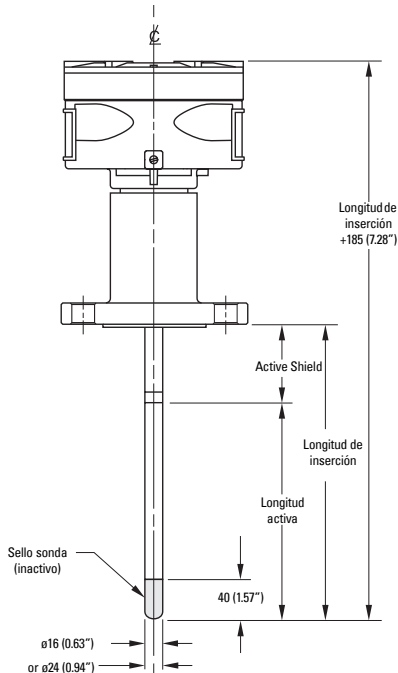
Serie S versión estándar, versiones soldadas y bridadas

Nota: Todas las medidas se expresan en milímetros (pulgadas).

Serie S con brida soldada



Serie S con brida



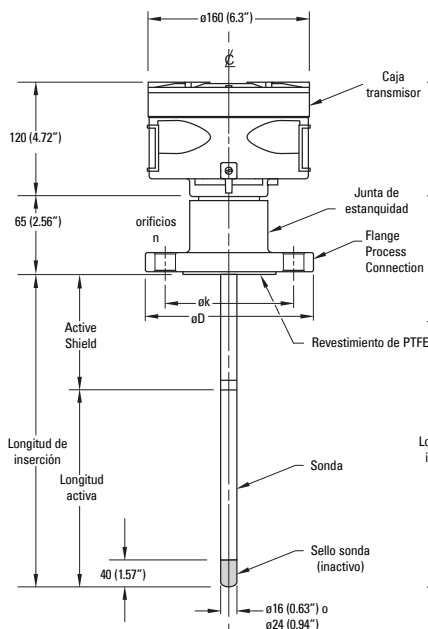
Particularidades: serie S versión estándar con brida

- junta de sello sencilla
- idónea para muchas aplicaciones de nivel, interfase o detección
- resistente a altas temperaturas y presión.

Serie S versión estándar con brida, finición labrada

Nota: Todas las medidas se expresan en milímetros (pulgadas).

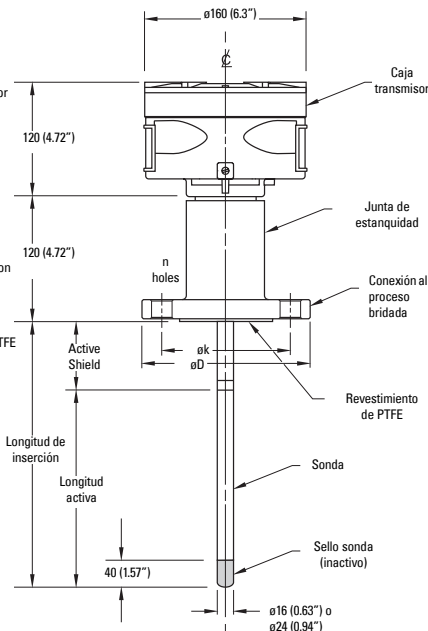
Serie D



Particularidades: Serie D versión estándar

- junta de sello sencilla
- piezas en contacto con el proceso de PFA (aislante sonda) o PTFE (cara de la brida)
- according to NACE requirements

Serie DD

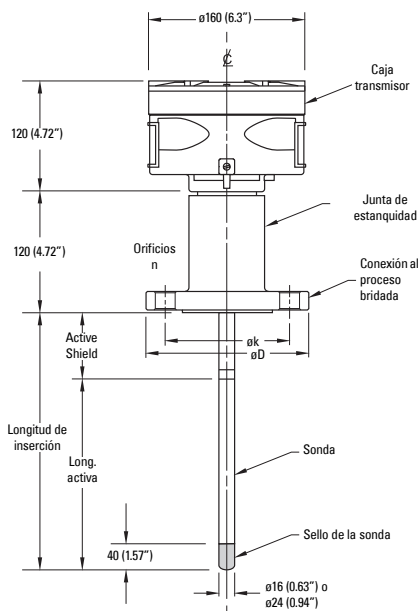


Particularidades: Serie DD versión estándar

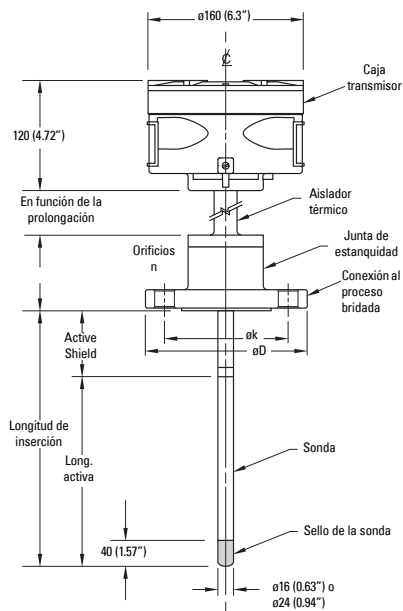
- doble junta de sello
- doble seguridad (p.ej. aplicaciones con fenol o fosgeno, ...)
- piezas en contacto con el proceso de PFA (aislante sonda) o PTFE (cara de la brida)
- conforme requerimientos NACE
- idóneo para aplicaciones con productos químicos tóxicos con turbulencias

Nota: Todas las medidas se expresan en milímetros (pulgadas).

Serie SD



Sonda / Aislador térmico



Particularidades: serie SD versión estándar

- doble junta de sello
- doble seguridad (p.ej. aplicaciones con fenol o fosgeno, ...)
- piezas en contacto con el proceso de PFA (aislante sonda) o PTFE (cara de la brida)
- conforme requerimientos NACE
- idóneo para aplicaciones con productos químicos tóxicos con turbulencias

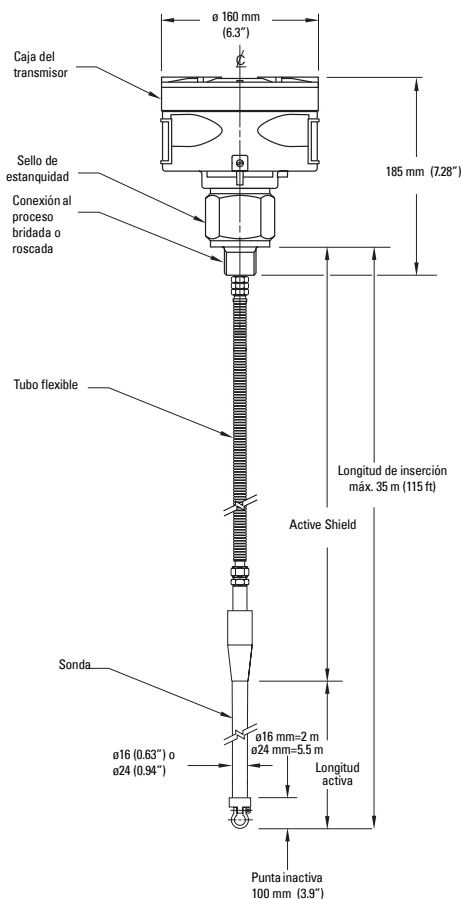
Particularidades: versión estándar con sonda / aislador térmico

- aislador térmico (impide sobrepasar temperaturas de 85 °C en la electrónica)

Medición de zonas de transición (interfases)

Diseñado específicamente para interfases de nivel en aplicaciones que requieren una sección active shield de hasta 35 metros antes de la sección de medida del electrodo. Generalmente es utilizada en tanques de almacenamiento de la industria petrolera donde el fondo presenta un nivel de agua por debajo del aceite. En muchos casos los rangos de medición de 5,5 metros (agua) requieren hasta 35 m de cable flexible.

Versión roscada para interfases (opciones: sanitaria o con brida)



Conexión al proceso

- versión roscada: ¾", 1", 1½", 2" NPT, BSPT o JIS
- versión sanitaria: disponible bajo demanda
- versión de brida: bajo demanda

Opciones

- aislador térmico
- tubería bypass

Caja de aluminio

- NEMA 4 / Tipo 4 / IP65

Entrada de cables:

- ½" NPT (x2)

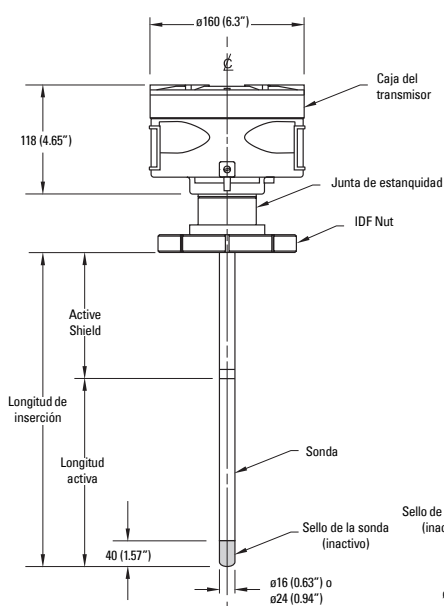
Versión sanitaria

El diseño higiénico incorpora versiones roscadas y tri-clamp para aplicaciones alimentarias y de la industria farmacéutica.

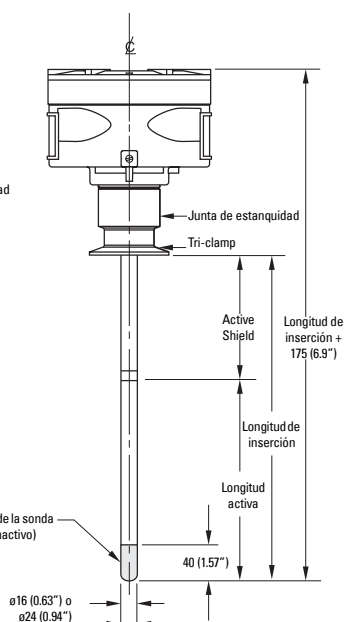
Versiones sanitarias, roscada y tri-clamp

Nota: Todas las medidas se expresan en milímetros (pulgadas).

Acoplamiento sanitario fileteado



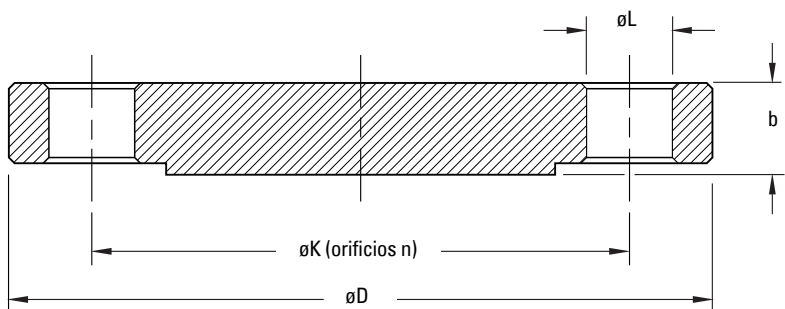
Tri-Clamp sanitario



Particularidades: versión sanitaria, tri-clamp

- máxima longitud activa 5,5 m (18 ft)
- mínima longitud activa 50 mm (2")

Bridas



Estándares aplicables

Notas:

- Todas las medidas se expresan en milímetros
- Una (1) pulgada = 25,4 mm
- Para más detalles ver los diagramas de referencia, los datos técnicos y los detalles acerca de la sonda en las páginas 83 - 89.

FLANGES acc. ANSI standards															
	150lbs					300lbs					600lbs				
	D	k	L	b	n	D	k	L	b	n	D	k	L	b	n
2"	152,4	120,6	19	19,0	4	165,1	127,0	19	22,2	8	165,1	127,0	19	25,4	8
3"	190,5	152,4	19	23,8	4	209,6	168,3	22	28,6	8	209,6	168,3	22	31,8	8
4"	228,6	190,5	19	23,8	8	254,0	200,0	22	31,8	8	273,1	215,9	26	38,1	8
6"	279,4	241,3	22	25,4	8	317,5	269,9	22	36,5	12	355,6	292,1	29	47,6	12

FLANGES acc. DIN standards															
	PN 10 (PN 16)					PN 25 (PN 40)					PN 64				
	D	k	L	b	n	D	k	L	b	n	D	k	L	b	n
NW50	165	125	18	18	4	165	125	18	20	4	180	135	23	26	4
NW80	200	160	18	20	8	200	160	18	24	8	215	170	23	28	8
NW100	220	180	18	20	8	235	190	23	24	8	250	200	27	30	8
NW150	285	240	23	22	8	300	250	27	28	8	345	280	33	36	8

Ejemplos de aplicación

Cálculos para aplicaciones generales

La capacitancia previsible de un tanque cilíndrico con sonda instalada en la parte central se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$C = \epsilon \frac{24 \times L}{\text{Log}(D/d)} pF \text{ (L en metros)} \text{ o } C = \epsilon \frac{7.32 \times L}{\text{Log}(D/d)} pF \text{ (L en pies)}$$

Siendo:

C = capacitancia en pF

ϵ_r = constante dieléctrica relativa

L = longitud de medición activa

D = diámetro interno del tanque

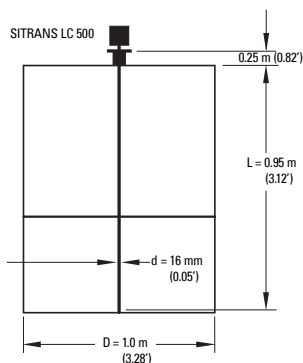
d = diámetro del electrodo

24 = constante K para dimensiones en metros

7.32 = constante K para dimensiones en pies o pulgadas

$\epsilon_r = 1$ (aire)

$\epsilon_r = 2$ (aceite)



Ejemplos (con las dimensiones arriba mencionadas):

Capacitancia en el aire:

Dimensiones en metros: $C_{air} = \epsilon_{air} \left[\frac{24 \times 0.95}{\text{Log}(1/0.016)} \right] pF = 12.7 pF$

Dimensiones en pies: $C_{air} = \epsilon_{air} \left[\frac{7.32 \times 0.82}{\text{Log}(1/0.06)} \right] pF = 12.7 pF$

Capacitancia en el aceite:

Con el mismo tanque lleno de aceite se sustituye la constante dieléctrica relativa del aire (1) por la constante dieléctrica relativa del aceite (2). El cálculo resultante es:

$$C_{oil} = \epsilon_{oil} \left[\frac{24 \times 0.95}{\text{Log}(1/0.016)} \right] pF = 25.4 pF \text{ (dimensiones en metros)}$$

o

$$C_{oil} = \epsilon_{oil} \left[\frac{7.32 \times 3.12}{\text{Log}(3.28/0.05)} \right] pF = 25.4 pF \text{ (dimensiones en pies)}$$

El valor de capacitancia inicial a 0% (sonda en el aire) es 12.7 pF, y la capacitancia a 100% (tanque lleno de aceite) es 25.4 pF.

Después de la calibración:

12,7 pF $\cong$ 0% $\cong$ 4 mA o 20 mA

25,4 pF $\cong$ 100% $\cong$ 20 mA o 4 mA

Tanque más grande, dimensiones en pies:

$$C_{air} = \varepsilon_{air} \left[\frac{7.32 \times 4.5}{\text{Log}(60/0.63)} \right] pF = 16.6 pF$$

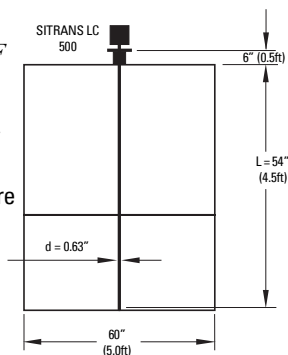
$$C_{oil} = \varepsilon_{oil} \left[\frac{7.32 \times 4.5}{\text{Log}(60/0.63)} \right] pF = 33.2 pF$$

En este tipo de tanque la capacitancia oscila entre 16,6 pF para 0% (sonda en el aire) y 33,2 pF para 100% (tanque lleno de aceite).

Después de la calibración:

16,6 pF $\cong$ 0% $\cong$ 4 mA o 20 mA

33,2 pF $\cong$ 100% $\cong$ 20 mA o 4 mA



Aplicación: indicador de nivel y salida de semiconductor

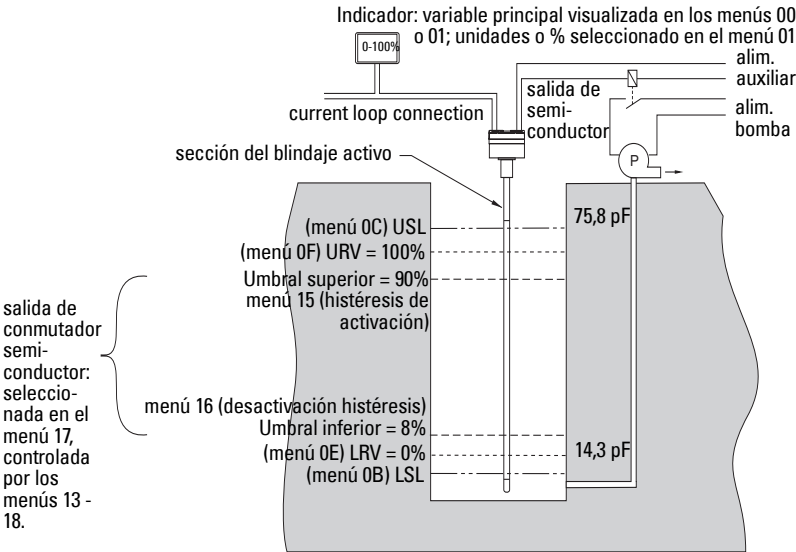
El bucle de corriente brinda:

- una lectura proporcional al nivel, valor entre 0 y 100%, menú 00 o 10 en el sistema o en un indicador remoto
- una señal fuera de límites **ool**, alternando con PV si el nivel del proceso excede los límites configurados (USL o LSL).

La salida de semiconductor se activa en el Umbral superior y se desactiva en el Umbral inferior. A continuación se utiliza para activar una bomba con un circuito de alimentación auxiliar.

- Los retardos de Umbral superior / inferior permiten modificar la activación o desactivación (menús 13 y 14).
- Si es necesario la medida puede estabilizarse aplicando la Amortiguación (menú 0A): el menú 09 controla el valor de actualización de la Amortiguación.

Ejemplo: mantener el nivel entre 90% y 8%.



Ajustes:

(La primera etapa antes de la puesta en servicio consiste en restablecer los valores de fábrica del sistema)

TV0 seleccionado: Variable transmisor 0 = PV

Valor de rango bajo (0% del rango) = 14.3

Valor de rango alto (100% del rango) = 75.8.

Bucle de corriente = modo analógico, ambos botones pulsados

Conmutador semiconductor activado, sel. **contacto cerrado**

Activación histéresis = 90.

Desactivación histéresis = 8.

Menú 01 **Pv = 0**

Menú 0E **14.30**

Menú 0F **75.80**

Menú 07 **C:An**

Menú 17 **S:cc¹**

Menú 15 **90.0**

Menú 16 **08.0**

1. Pulsando el botón se obtiene la indicación de **S:cc**. Para más detalles ver el menú 17, página 70.

Cuando el nivel alcanza 90% la salida de conmutador semi-conductor se cierra y el circuito auxiliar activa la bomba. Cuando el nivel disminuye a 8% la salida de conmutador semi-conductor se abre, el circuito auxiliar se desactiva y la bomba se para.

Aplicación: Indicación de fallo analógico (salida modo biestable)

En modo biestable, el bucle de corriente indica cuando la sonda está cubierta o descubierta y no está disponible la medida continua de nivel.

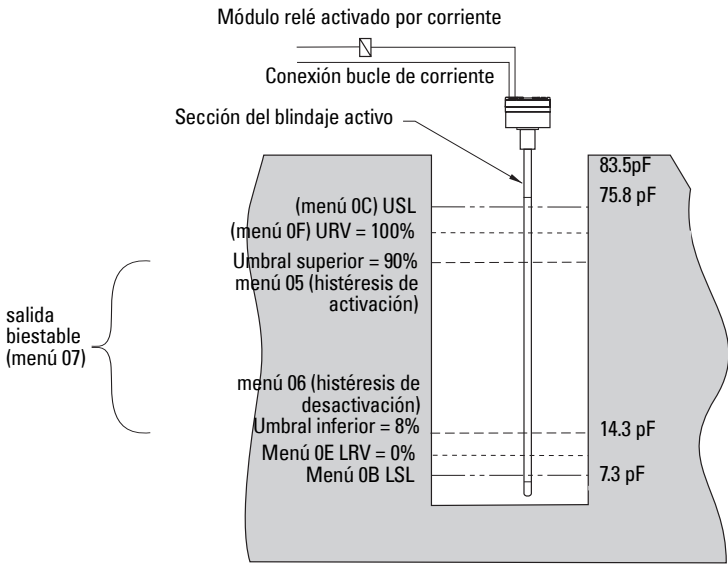
El modo biestable proporciona:

- una salida 4 mA o 20 mA en el menú 07 cuando el nivel alcanza uno de los umbrales definidos
- una salida 3.6 o 22 mA en el menú 07 (con la indicación de fallos doble estado en el menú 08) cuando el nivel del proceso excede uno de los umbrales (menú 0B y 0C).

El usuario puede modificar los ajustes arriba mencionados:

- Los retardos de umbral superior o inferior permiten modificar el tiempo de respuesta cuando el nivel alcanza los umbrales (menús 03 y 04).
- Si es necesario la Amortiguación (menú 0A) permite estabilizar la lectura mA. El menú 09 controla el valor del incremento.

Ejemplo:



Ajustes:

(La primera etapa antes de la puesta en servicio consiste en restablecer los valores de fábrica del sistema)

TV0 seleccionado: Variable transmisor 0 = PV	Menú 01	Pv = 0
Valor umbral inferior (0% del rango) = 14.3	Menú 0E	14.30
Valor umbral superior (100% del rango) = 75.8	Menú 0F	75.80
Bucle de corriente en modo biestado (C: Hi seleccionado)	Menú 07	C:Hi

Activación de la indicación de fallo biestado (sél. F: Hi)	Menú 08	F:Hi¹
Activation hysteresis is set to 90	Menú 05	90.0
Deactivation hysteresis is set to 8	Menú 16	08.0.
USL = 83.50 pF	Menú 0C	83.50
LSL = 7.3 pF	Menú 0B	7.30

Cuando el nivel (proceso) alcanza 90%, el sistema considera la sonda cubierta y proporciona la salida 20 mA. Si el nivel excede USL, la salida es 22 mA. Cuando el nivel disminuye a 8%, el sistema considera la sonda descubierta y proporciona la salida 4 mA. Si el nivel disminuye por debajo de LSL, la señal de fallo es 22 mA.

^{1.} Pulsando el botón se obtiene la indicación **F: Hi**. Para más detalles ver *Señalización analógica de fallos (biestable)* en la página 66.

Anexo F: Homologaciones

CE Certificate

WRITTEN DECLARATION OF CONFORMITY

We, Siemens Milltronics Process Instruments B.V.
Nikkelstraat 10 - 4823 AB BREDA - The Netherlands

Declare, solely under own responsibility, that the product
Capacitance Level and Flow Measurement/Detection,

SITRANS LC 500 / Pointek CLS 500

Mentioned in this declaration, complies with the following standards and/or normative documents:

Requirements	Remarks	Certificate No
Environment	Commercial, light Industrial and industrial	2008949-KRQ/EMC 01-4231
EN 61326: 1998	Product group standard for "Electrical equipment for measurement, control and laboratory use," from which:	
EN 50011 : 1998	Emission – Class B	
EN 61000-4-2: 1995	Electrostatic Discharge (ESD) Immunity	
EN 61000-4-3: 1996	Radiated Electro-Magnetic Field Immunity	
EN 61000-4-4: 1995	Electrostatic Fast Transient (EFT) Immunity	
EN 61000-4-5: 1995	Surge Transient Immunity	
EN 61000-4-6: 1996	Conducted Radio-Frequency Disturbances Immunity	
ATEX Directive 94/9/EC	Audit Report No 2003068	KEMA 00ATEXQ3047
	 II 1 G EEx ia IIC T4...T6  0344	KEMA 02ATEX1019 X
	II 1/2 GD EExd [ia] IIC T6...T1  0344	KEMA 01ATEX2076 X
	II 3 GD EEx nA [ib] IIC T4...T6  0344	KEMA 02ATEX1033 X
	T 100 °C IP 66	
EN 50014: 1992	General Requirements	
EN 50018: 1994	Flameproof Enclosures "d"	
EN 50020: 1994	Intrinsic Safety "i"	
EN 50284: 1999	Special Requirements for Category 1G Equipment	
EN 50281-1-1: 1998	Dust Ignition Proof	

The notified body: N.V. KEMA – Utrechtseweg 310 – 6812 AR Arnhem – The Netherlands

97/23/EC	Pressure Equipment Directive	Lloyd's Register, DAD No.: 8033474, 8033475, 8033476, 8033477, 8033478, 8033479, 8033480, 8033481, 8033482, 8033483, 8033484, 8033485
----------	------------------------------	---

The notified body: Stoomwezen B.V. – Weena Zuid 168 – 3012 NC Rotterdam - The Netherlands

Location,	Breda	Representative Name,	C.S. van Gils
Date,	August 28th, 2002	Function,	Managing Director

Remark:

For specific safety specifications, please consult the instrument label

CE Bescheinigung

SCHRIFTLICHE KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Erklärung der Siemens Milltronics Process Instruments B.V.
Nikkelstraat 10 - 4823 AB BREDA - Niederlande

Wir erklären hiermit auf eigene Verantwortung, dass der
Kapazitive Füllstand- Durchfluss- und Grenzstandschalter

SITRANS LC 500 / Pointek CLS 500

welcher Gegenstand dieser Erklärung ist, mit den folgenden Normen und/oder Regelwerken übereinstimmt:

Anforderung	Bemerkungen	Zertifizierungs-Nr.
Umwelt	Handel, Leichtindustrie und Industrie	2008949-KRQ/EMC 01-4231
EN 61326: 1998	Standard Produktgruppe für Elektrische Mess-, Regel und Laborgeräte bezüglich:	
EN 55011: 1998	Störaussendung – Klasse B	
EN 61000-4-2: 1995	Überspannungsschutz (ESD)	
EN 61000-4-3: 1996	Elektromagnetische Verträglichkeit	
EN 61000-4-4: 1995	Störfestigkeit gegen schnelle Transienten	
EN 61000-4-5: 1995	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	
EN 61000-4-6: 1996	Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	

ATEX Richtlinie 94/9/EG Prüfungsbericht Nr. 2003068 KEMA 00ATEXQ3047



II 1 GD EEx ia IIC T4...T6  0344 KEMA 02ATEX1019 X
 II 1/2 GD EEx d [ia] IIC T6...T1  0344 KEMA 01ATEX2076 X
 II 3 GD EEx nA [ib] IIC T4...T6  0344 KEMA 02ATEX1033 X
 T 100 °C IP 66

EN 50014: 1992	Allgemeine Bestimmungen
EN 50018: 1994	Druckfeste Kapselung "d"
EN 50020: 1994	Eigensicherheit "i"
EN 50284: 1999	Besondere Bestimmungen für Betriebsmittel der Kategorie 1G
EN 50281-1-1: 1998	Staub-Ex-Sicherheit

Benachrichtigte Stelle: N.V. KEMA – Utrechtseweg 310 – 6812 AR Arnhem – Niederlande

97/23/EC	Druckgeräterichtlinie	Lloyd's Register DAD Nr.: 8033474, 8033475, 8033476, 8033477, 8033478, 8033479, 8033480, 8033481, 8033482, 8033483, 8033484, 8033485
----------	-----------------------	---

Benachrichtigte Stelle: Stoomwezen B.V. – Weena Zuid 168 – 3012 NC Rotterdam – Niederlande

Ort, Breda	Name des Vertreters, C.S. van Gils
Datum, 28. August 2002	Stellung, Managing Director

Hinweis:
Besondere Sicherheitsangaben finden Sie auf dem Typenschild.

Instrument label: SITRANS LC 500

SIEMENS

SITRANS LC 500

SERIAL No : **TG1234** YEAR: 200 ☐

INPUT : 12 - 30 Vdc

AMB. TEMP. : -40 TO +85 °C (-40 TO +185 °F)

ENCLOSURE : IP65 / TYPE 4 / NEMA 4

OUTPUTS : 3.6 - 22.0 mA (NAMUR NE43)

SOLID STATE, 30 Vdc / 100 mA

CABLE ENTRY : 2x 1/2" NPT

WARNING / REMARKS:

* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL

* INSTALLATION PER CONTROL DIAGRAM A10324R0

* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL

SIEMENS MILLITRONICS P.L.B.V. - NIKKELSTRAAT 10 - 4823 AB BRED - THE NETHERLANDS

MADE IN THE NETHERLANDS

#212070(0)

SIEMENS

SITRANS LC 500

SERIAL No : **TH1234** YEAR: 200 ☐

INPUT : 12 - 30 Vdc

AMB. TEMP. : -40 TO +85 °C (-40 TO +185 °F)

ENCLOSURE : IP65 / TYPE 4 / NEMA 4

OUTPUTS : 3.6 - 22.0 mA (NAMUR NE43)

SOLID STATE, 30 Vdc / 100 mA

CABLE ENTRY : 2x 1/2" NPT

WARNING / REMARKS:

* INSTALLATION PER CONTROL DIAGRAM A10324R0

* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL

SIEMENS MILLITRONICS P.L.B.V. - NIKKELSTRAAT 10 - 4823 AB BRED - THE NETHERLANDS

MADE IN THE NETHERLANDS

#212071(0)

SIEMENS

SITRANS LC 500

SERIAL No : **TI 1234** YEAR: 200 ☐

INPUT : 12 - 30 Vdc

AMB. TEMP. : -40 TO +85 °C (-40 TO +185 °F)

ENCLOSURE : IP65 / TYPE 4 / NEMA 4

OUTPUTS : 3.6 - 22.0 mA (NAMUR NE43)

SOLID STATE, 30 Vdc / 100 mA

CABLE ENTRY : 2x 1/2" NPT

WARNING / REMARKS:

* INSTALLATION PER CONTROL DIAGRAM A10324R0

* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL

* Ci: 0 pF; Li: 10 µH; Ui: 30 Vdc

SIEMENS MILLITRONICS P.L.B.V. - NIKKELSTRAAT 10 - 4823 AB BRED - THE NETHERLANDS

MADE IN THE NETHERLANDS

#212072(0)

SIEMENS

SITRANS LC 500

SERIAL No : **TJ 1234** YEAR: 200 ☐

INPUT : 12 - 30 Vdc

AMB. TEMP. : -40 TO +70 °C (-40 TO +158 °F)

ENCLOSURE : IP65 / TYPE 4 / NEMA 4

OUTPUTS : 3.6 - 22.0 mA (NAMUR NE43)

SOLID STATE, 30 Vdc / 182 mA @ 2VA

CABLE ENTRY : 2x 1/2" NPT

* SEAL CONDUIT < 18" (FM REQUIREMENT)

* M.W. PRESSURE, PLEASE CONSULT INSTRUCTION MANUAL

* USE CABLE IN ACCORDANCE WITH STICKER INSIDE ENCLOSURE

* DO NOT OPEN WHEN AN EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERE IS PRESENT

SIEMENS MILLITRONICS P.L.B.V. - NIKKELSTRAAT 10 - 4823 AB BRED - THE NETHERLANDS

MADE IN THE NETHERLANDS

#212073(B)





- (1) **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**
- (2) Equipment or protective system intended for use in potentially explosive atmospheres - Directive 94/9/EC
- (3) EC-Type Examination Certificate Number: **KEMA 02ATEX2162 X**
- (4) Equipment or protective system: **Capacitive Level and Flow Through Meter types Pointek CLS 500, respectively Sitrans LC 500**
- (5) Manufacturer: **Siemens Milltronics Process Instruments B.V.**
- (6) Address: **Nikkelstraat 10, 4823 AB Breda, The Netherlands**
- (7) This equipment or protective system and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.
- (8) KEMA Quality B.V., notified body number 0344 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the directive.

The examination and test results are recorded in confidential report no. 2017263.
- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50014 : 1997	EN 50018 : 2000	EN 50020 : 1994
EN 50281-1-1 : 1998	EN 50284 : 1999	
- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
- (11) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system according to the Directive 94/9/EC. Further requirements of the directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.
- (12) The marking of the equipment or protective system shall include the following:



II 1/2 GD EEx d [ia] IIC T6...T1
T 100 °C

Amhem, 9 September 2002
KEMA Quality B.V.

T. Pijper
Certification Manager

* This Certificate may only be reproduced in its entirety and without any change

KEMA Quality B.V.
Utrechtseweg 310, 6812 AR Amhem, The Netherlands
P.O. Box 5165, 6802 ED Amhem, The Netherlands
Telefoon: +31 26 3 96 20 00, Telefax: +31 26 3 52 58 00

ACCREDITED BY THE
DUTCH COUNCIL FOR
ACCREDITATION



Page 1/3



SCHEDULE

(13)

(14)

to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX2162 X

(15) Description

The Capacitive Level and Flow Through Meter types Pointek CLS 500, respectively Sitrans LC 500 is used for the measurement of fluid or solid level or flow.

Ambient temperature range $-40^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$.

The maximum surface temperature "T 100 °C" is based on a maximum ambient temperature of 70°C .

Electrical data

Supply/output circuit U = max. 30 Vdc
I = 3,6 - 22 mA
U_m = 250 V

Solid state output switch U = max. 30 V
I = max. 82 mA
U_m = 60 V

Installation instructions

The cable entry devices and closing devices shall be certified in type of explosion protection flameproof enclosure "d", suitable for the conditions of use and correctly installed.

Routine tests

Each welded glass bushing must be submitted to the routine tests according to Clause 16 of EN 50018 with a test pressure of 20 bar during one minute.

Routine tests according to clause 16 of EN 50018 are not required for the aluminium enclosure since the type test has been made at a static pressure of four times the reference pressure.

(16) Report

KEMA No. 2017263.

(17) Special conditions for safe use

The relation between temperature class at the sensor and process temperature is given in the table below:

Temperature class	Max. process temperature
T6	85 °C
T5	100 °C
T4	135 °C
T3	200 °C
T2	300 °C
T1	450 °C

When an insulated probe is used in a potentially explosive atmosphere caused by gas, damp or a non-conducting liquid, requiring apparatus group IIC equipment, or when it is used in a potentially explosive atmosphere caused by dust, precautions must be taken to avoid ignition due to hazardous electrostatic charges.



SCHEDULE

(13)

(14)

to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX2162 X

(18) **Essential Health and Safety Requirements**

Covered by the standards listed at (9).

(19) **Test documentation**

1. EC-Type Examination Certificate KEMA 01ATEX2076 X
KEMA 02ATEX1019 X

dated

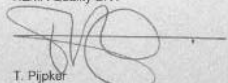
2. Drawing No. A10367R0, rev. B	05.04.2002
A10303R0, rev. D	30.08.2002
0.BB.0010ATEX rev. A	16.04.2002
0.BB.0024ATEX rev. A	16.04.2002
A10297R0, rev. F	06.06.2002
A10413R0	14.05.2002
A10414R0	14.05.2002
A10415R0	14.05.2002
A10416R0	14.05.2002
A10417R0	14.05.2002
A10418R0	14.05.2002
A10419R0	14.05.2002
A10420R0	14.05.2002
A10421R0	14.05.2002
A10422R0	14.05.2002
A10424R0	22.05.2002
212073, rev. B	30.08.2002
212078, rev. B	30.08.2002
Ordering Instructions, page 1 of 5, rev. 1.7	30.08.2002
Ordering Instructions, page 2 of 5, rev. 1.4	30.08.2002
Ordering Instructions, page 3 of 5, rev. 1.4	30.08.2002
Ordering Instructions, page 4 of 5, rev. 1.3	08.04.2002
Ordering Instructions, page 5 of 5, rev. 1.4	30.08.2002



- (1) **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**
- (2) Equipment or protective system intended for use in potentially explosive atmospheres – Directive 94/9/EC
- (3) EC-Type Examination Certificate Number: **KEMA 02ATEX1019 X**
- (4) Equipment or protective system: **Level and Flow Through Meter
Pointek CLS 500, respectively Sitrans LC 500**
- (5) Manufacturer: **Siemens Milltronics Process Instruments B.V.**
- (6) Address: **Nikkelstraat 10, 4623 AB Breda, The Netherlands**
- (7) This equipment or protective system and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.
- (8) KEMA Quality B.V., notified body number 0344 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.
- The examination and test results are recorded in confidential report no. 82875.
- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:
- EN 50014 : 1997 EN 50020 : 1994 EN 50281-1-1 : 1998 EN 50284 : 1999**
- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
- (11) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system in accordance to the Directive 94/9/EC. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.
- (12) The marking of the equipment or protective system shall include the following:

 II 1 G EEx ia IIC T4 ... T6 or  II 1/2 D T 100 °C

Amhem, 19 April 2002
KEMA Quality B.V.


T. Pijpkor
Certification Manager

⁹ This Certificate may only be reproduced in its entirety and without any change

KEMA Quality B.V.
Ulrichsstraat 310, 6812 AR Amhem, The Netherlands
P.O. Box 5160, 6802 ED Amhem, The Netherlands
Telephone +31 26 3 56 20 08, Telefax +31 26 3 52 59 00

ACCREDITED BY THE
DUTCH COUNCIL FOR
ACCREDITATION



Issue 2
27.09.2002
Page 1/3



(13) **SCHEDULE**
 (14) **to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX1019 X**

(15) **Description**

The Capacitive Level and Flow Through Meter Mercap 500, Sitrans LC 500 respectively Pointek CLS 500 Type MSP0 ... with electronic transmitter is used for the measurement of a fluid level or solid level in a vessel or tank.
 The outputs are a current signal (4 ... 20 mA) with a digital signal (HART protocol) superimposed on it and a separate solid state output switch.

The enclosure, which may not be used in a potentially explosive atmosphere caused by dust requiring category 1 D equipment, ensures an ingress protection of at least IP 65 in accordance with EN 60529.

Ambient temperature range: -40 °C ... +40 °C for temperature class T6
 -40 °C ... +85 °C for temperature class T4

Process temperature range: -200 °C ... +450 °C, depending on type of probe.

The maximum surface temperature of the enclosure T 100 °C is referred to a maximum ambient temperature of 85 °C.

Electrical data

Supply and output signal in type of explosion protection intrinsic safety
 (terminals 1 and 2) EEx ia IIC or EEx ia IIB, only for connection to a
 certified intrinsically safe circuit, with following
 maximum values:

$U_i = 30 \text{ V}$
 $I_i = 110 \text{ mA}$ (apparatus group IIC)
 200 mA (apparatus group IIB)
 $P_i = 825 \text{ mW}$ (apparatus group IIC)
 1500 mW (apparatus group IIB)

The effective internal capacitance C_i is
 negligibly small,
 the effective internal inductance $L_i = 10 \text{ }\mu\text{H}$.

Switch output circuit in type of explosion protection intrinsic safety
 (terminals 4 and 5) EEx ia IIC or EEx ia IIB, only for connection to
 a certified intrinsically safe circuit, with
 following maximum values:

$U_i = 30 \text{ V}$
 $I_i = 110 \text{ mA}$ (apparatus group IIC)
 200 mA (apparatus group IIB)
 $P_i = 825 \text{ mW}$ (apparatus group IIC)
 1500 mW (apparatus group IIB)

The effective internal capacitance C_i and the
 effective internal inductance L_i are negligibly
 small.



(13) **SCHEDULE**
(14) **to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX1019 X**

Electrical data (continued)

Probe circuit in type of explosion protection intrinsic safety
(internal circuit) EEx ia IIC or EEx ia IIB

The probe circuit is functionally connected to ground.

When the transmitter is connected to associated intrinsically safe apparatus in type of explosion protection EEx ia IIB, for the above mentioned circuits the apparatus group is IIB as well.

For application of the transmitter in a potentially explosive atmosphere caused by dust, the electrical data as listed for apparatus group IIB are applicable.

(16) **Report**

KEMA No. 82875.

(17) **Special conditions for safe use**

1. For the ambient temperature ranges and electrical data for which the apparatus is designed and examined, refer to the description at (15).
2. When an insulated probe is used in a potentially explosive atmosphere caused by gas, damp or a non-conducting liquid, requiring apparatus group IIC equipment, or when it is used in a potentially explosive atmosphere caused by dust, precautions must be taken to avoid ignition due to hazardous electrostatic charges.
3. Because the enclosure of the Level and Flow Through Meter and optionally the process connection is made of aluminium alloy, when used in an potentially explosive atmosphere requiring apparatus of equipment category 1 G, the transmitter must be installed so, that even in the event of rare incidents, an ignition source due to impact or friction between the enclosure and iron/steel is excluded.
4. The intrinsically safe supply and output circuit must be connected separately from the switch output circuit, in order to prevent current and/or voltage addition.

(18) **Essential Health and Safety Requirements**

Covered by the standards listed at (9).

(19) **Test documentation**

dated

CD-ROM Documents for Mercap 500
The applicable documents are indicated in column
02ATEX1019 X of file "Index-Mercap500.xls"

24.09.2002

Issue 2
27.09.2002

Page 3/3



(1) **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**

- (2) Equipment or protective system intended for use in potentially explosive atmospheres – Directive 94/9/EC
- (3) EC-Type Examination Certificate Number: **KEMA 02ATEX1033 X**
- (4) Equipment or protective system: **Level and Flow Through Meter Pointek CLS 500, respectively Sitrans LC 500**
- (5) Manufacturer: **Siemens Milltronics Process Instruments B.V.**
- (6) Address: **Nikkelstraat 10, 4823 AB Breda, The Netherlands**
- (7) This equipment or protective system and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.
- (8) KEMA Quality B.V., notified body number 0344 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in confidential report no. 82875.

- (9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 30014 : 1997 EN 50020 : 2002 EN 50021 : 1999 EN 50281-1-1 : 1998

- (10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
- (11) This EC-Type Examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system according to the Directive 94/9/EC. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.
- (12) The marking of the equipment or protective system shall include the following:

II 3 G or II 2 D EEx nA [ib] IIC T4 ... T6 T 100 °C

Arnhem, 25 September 2002
KEMA Quality B.V.

T. Pijper
Certification Manager

* This Certificate may only be reproduced in its entirety and without any change

KEMA Quality B.V.
Urochtersweg 310, 6812 AR Arnhem, The Netherlands
P.O. Box 5188, 6800 ED Arnhem, The Netherlands
Telephone +31 26 3 56 20 08, Telefax +31 26 3 52 58 00

ACCREDITED BY THE
DUTCH COUNCIL FOR
ACCREDITATION



Page 1/2



(13) **SCHEDULE**
(14) **to EC-Type Examination Certificate KEMA 02ATEX1033 X**

(15) **Description**

The Capacitive Level and Flow Through Meter Pointek CLS 500, respectively Sitrans LC 500 Type MSP0. ... with electronic transmitter is used for the measurement of a fluid level or solid level in a vessel or tank.
The outputs are a current signal (4 ... 20 mA) with a digital signal (HART protocol) superimposed on it and a separate solid state output switch.

The enclosure ensures an ingress protection of at least IP 65 in accordance with EN 60529.

Ambient temperature range: -40 °C ... +40 °C for temperature class T6
-40 °C ... +85 °C for temperature class T4

Process temperature range: -200 °C ... +450 °C, depending on type of probe.

The maximum surface temperature of the enclosure T 100 °C is referred to a maximum ambient temperature of 85 °C.

Electrical data

Supply voltage max. 33 Vdc
current 4 ... 20 mA

Solid state output switch voltage max. 30 V ac or dc
current max. 100 mA

Sensor circuit (integral) in type of explosion protection intrinsic safety EEx ib IIC

(16) **Report**

KEMA No. 82875.

(17) **Special conditions for safe use**

To maintain the degree of protection of the enclosure, when intended to be used in an explosive atmosphere caused by the presence of air/dust mixtures requiring the use of category 2 D apparatus, cable entry devices in accordance with Annex B of EN 50014, with a type of ingress protection of at least IP 65 shall be used and correctly installed.

(18) **Essential Health and Safety Requirements**

Covered by the standards listed at (9).

(19) **Test documentation**

CD-ROM Documents for Sitrans LC 500
The applicable documents are indicated in column
02ATEX1033 X of file "Index-Sitran LC 500.xls"

dated
24.09.2002

Certificados y homologaciones

Especificaciones aprobadas de seguridad intrínseca del instrumento SITRANS LC 500:

Aplicación	Especificaciones
lazo de corriente aislado del circuito de medición	3.6-22 mA
capacitancia interna	can be ignored
inductancia interna	10 μ H
máxima tensión de alimentación	30 Vdc
máxima corriente	200 mA
máximo consumo	1.5 W

En aplicaciones intrínsecamente seguras el SITRANS LC 500 puede conectarse directamente a una fuente intrínsecamente segura. En aplicaciones no intrínsecamente seguras (p. ej. antideflagrantes), es necesario utilizar una barrera de seguridad.

El instrumento SITRANS LC 500 funciona en conformidad con:

Recomendaciones NAMUR NE 43

Esta recomendación describe las reglas aplicables a la transferencia de datos entre los transmisores analógicos y un equipo DCS. Los datos se dividen en dos tipos:

- datos sobre la medida

Para los **datos sobre la medida** se requiere una señal de corriente de **3.8 a 20.5 mA**.

- indicación de fallos

Para la **indicación de fallos** en el instrumento de medida¹ se requiere una señal de corriente de **0 a 3.6 mA, o 21 mA** o más.

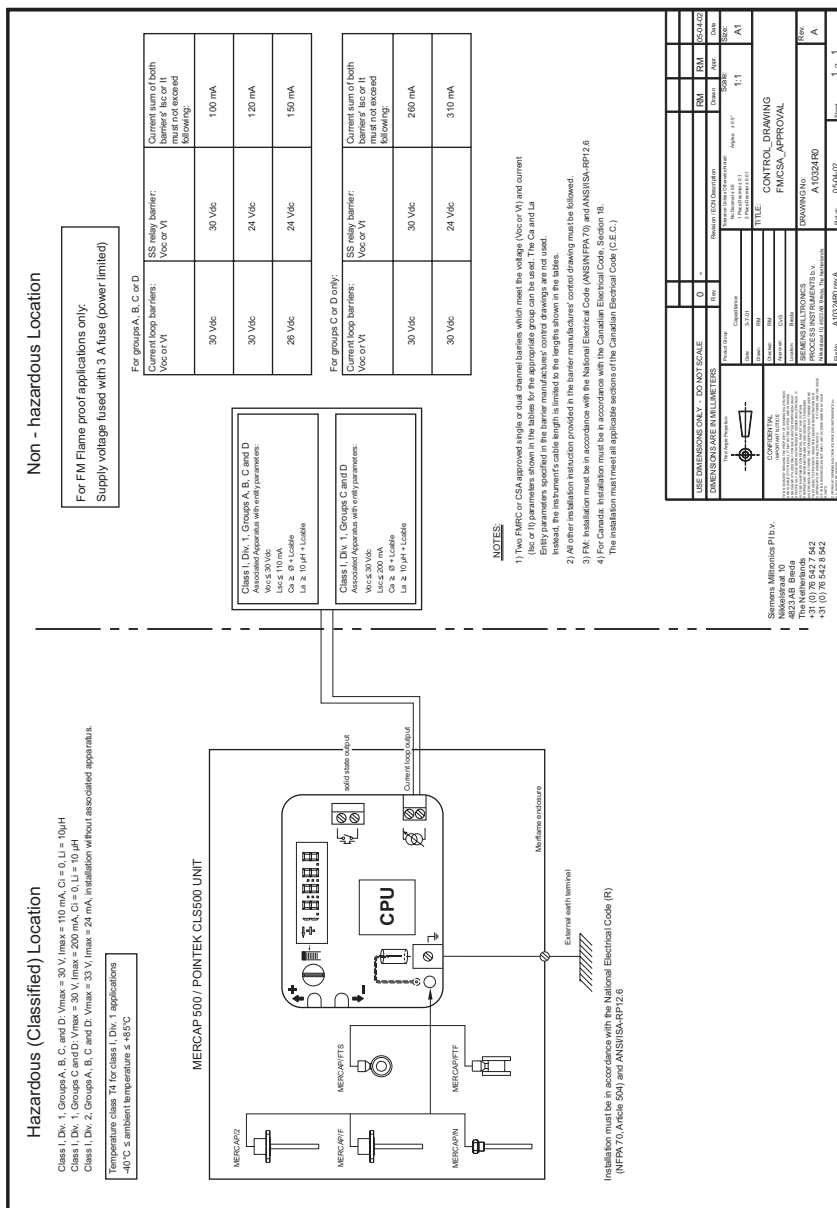
El rango aplicable se define en función de la aplicación. El usuario puede ajustar el instrumento SITRANS LC 500 para **3.6 mA, o 22 mA**, según la necesidad².

¹ Dependiendo de la programación el instrumento también puede procesar niveles por debajo o por encima de los límites del sensor. Para más detalles ver *Señalización de fallos*, página 15.

² Para más detalles ver *Señalización analógica de fallos (biestable)*, página 66.

Homologación plano de control FM/CSA

SITRANS LC 500



capacidad: propiedad de un sistema de conductores y dieléctricos que permite almacenar electricidad cuando hay una diferencia de potencial entre los conductores. Su valor se expresa como el cociente de una cantidad de electricidad sobre la diferencia de potencial, y la unidad es el faradio.

condensador: dispositivo de un circuito que puede almacenar una carga eléctrica. Un condensador tiene normalmente dos conductores o electrodos separados por una capa de material no conductor denominado dieléctrico. Con los conductores a ambos lados de la capa dieléctrica cargados con signo contrario por una fuente de tensión, la energía eléctrica del sistema cargado se almacena en el dieléctrico polarizado.

constante dieléctrica: capacidad de un dieléctrico para almacenar energía potencial eléctrica bajo la influencia de un campo eléctrico. Esto se mide mediante el cociente de la capacidad de un condensador con el material como dieléctrico y su capacidad con vacío como dieléctrico. El valor se suele dar en relación al vacío o aire seco: la constante dieléctrica del aire es 1¹.

dieléctrico: un no conductor (aislante) de corriente continua.¹

dispositivo semiconductor: dispositivo cuya función la ejercen semiconductores o el uso de componentes totalmente estáticos de otro tipo como las resistencias o los condensadores.

implícito: por ejemplo, en “las unidades están implícitas en pF”; se supone o se asume que las unidades son pF, porque no hay otra alternativa.

inmiscible: incapaz de mezclarse o de alcanzar la homogeneidad.

miscible: que se puede mezclar.

reducción: disminución de un rango apto para condiciones normales de acuerdo con las directrices especificadas para diferentes situaciones.

repetibilidad: la concordancia de mediciones repetidas de la misma variable en las mismas condiciones.

saturación: situación en la que otra variación más de entrada dejará de producir un cambio en la salida. Por ejemplo, “la corriente en bucle se saturará en 3,8 o 20,5 si el nivel excede la configuración del rango”.

tubo tranquilizador: tubo metálico puesto a tierra con aberturas.

¹ Muchos líquidos y electrolitos conductores muestran propiedades dieléctricas; la constante dieléctrica relativa del agua es 80.

Índice

A

- Abreviaturas e identificaciones
 - lista 3
- alimentación
 - requisitos de tensión 23
- alimentación eléctrica
 - requisitos 23
- almacenamiento de datos en la memoria 79
- almacenamiento de datos en la memoria no volátil 79
- autodiagnóstico
 - automático y manual 50

C

- cable
 - requisitos 24
- cableado
 - requisitos eléctricos 23
- calibración en un punto 33
- capacitancia
 - cálculos para aplicaciones generales 91
 - tanque de aceite 91
- Certificados y homologaciones
 - detalles 107
- Certificates and Approvals
 - details 107
- Comunicación HART
 - detalles 75
- conexión a tierra
 - ejemplos de conexión a tierra de seguridad 30
 - ejemplos de conexión a tierra del sistema 28
- conexión a tierra de seguridad
 - ejemplos 30
- conexión a tierra del sistema
 - conexión a tierra del electrodo de referencia 28
- conexiones de proceso 17
- configuración
 - HART 46
 - valores de fábrica por omisión 34
- configuración de fábrica
 - restablecimiento 72
 - valores 34
- configuración predeterminada

restablecimiento 72

Conformidad y clase de comando
HART 78

conmutador semiconductor
detalles de protección por diodo 27

consideraciones de presión y de
temperatura 18

D

- Datos
 - sobre el código de respuesta HART 77
- diagramas de conexiones 26
- diodos de protección
 - para conmutadores semiconductores 21
- documentación
 - HART 75

E

- ejemplo de aplicación
 - indicación de fallo analógico 94
 - indicador de nivel 93
 - salida modo biestable 94
- electrodo
 - características de la sonda 16
 - especificaciones de la sonda 6
- electrodos
 - precauciones de manejo 20
- especificaciones
 - detalles técnicos 4
 - piezas en contacto con el proceso 6
- Estándares aplicables 90

F

- flanges
 - sizes 90

H

- HART
 - configuración 46

I

- Identificaciones y abreviaturas
 - lista 3
- indicación de fallo analógico
 - ejemplo de aplicación 94
- indicador de nivel
 - ejemplo de aplicación 93
- Información
 - HART 75
- instrucciones de calibración 40

Interconexión
información de alimentación y de
cables 23

Interface Version 88

Intrinsic Safety
specifications 107

M

Modelo de nivel estándar
características 22

MSP-2002-02
especificaciones del transmisor 4

N

NAMUR recommendation NE43
details 107

P

PDM

Simatic Process Device Manager 75

principios de funcionamiento 8

protección de conmutador semiconductor
conectar diodo 34

requisito 20

protección por diodo

instrucciones detalladas 27

para conmutadores semiconductores
34

prueba de funcionamiento

detalles 50

puesta en marcha

instrucciones de calibración 40

R

relé externo

protección del conmutador
semiconductor 34

restablecimiento maestro

restablecimiento de configuración de
fábrica 72

revisiones

SITRANS LC 500 50

S

salida modo biestable

ejemplo de indicación de fallo
analógico 94

Sanitary Version 89

selección de variables de transmisor 43

Simatic Process Device Manager (PDM)
detalles 75

sonda

características del electrodo 16

especificaciones del electrodo 6

Standard D-Series

Machined Flanged Versions 86

Standard S-Series

Threaded Versions 83

Welded and Machined Flanged
Versions 85

T

tanques metálicos

ejemplo de conexión a tierra del
sistema 28

tanques metálicos con protección catódica

ejemplo de conexión a tierra del
sistema 29

tanques no conductores

ejemplo de conexión a tierra del
sistema 29

tensión

requisitos eléctricos 23

tipos de junta 17

transmisor

amortiguamiento 79

especificaciones 4

principios de funcionamiento 8

V

valores por omisión

configuración de fábrica 34

Guía rápida: SITRANS LC 500

Puesta en marcha rápida

Es altamente recomendable leer todo el manual para poder aprovechar todas las posibilidades de este instrumento. No obstante, si puede ajustar el nivel del tanque a los niveles 0% y 100%, use la secuencia de puesta en marcha rápida que aparece más abajo para calibrar el instrumento y empezar a trabajar.

Notas:

- Sólo se puede pasar del menú LEVEL 0 al menú LEVEL 1 y del elemento 00 al 10 y viceversa en la posición 0. (En la página 42 encontrará instrucciones detalladas.)
- En la página siguiente aparece una tabla con todas las combinaciones de posiciones de conmutador rotatorio y las pulsaciones de botón que se usan para ejecutar las diferentes funciones.
- Si desea ver una descripción detallada de cada elemento de menú, consulte el *Apéndice A: Grupos de menús*, página 54.

Secuencia de puesta en marcha rápida

1 Calibre el 0% (LRV - lower range value, valor de rango inferior): menú 0E

Para instrumentos usados sin tubo tranquilizador el 0% se tiene que calibrar después de instalar el equipo y con el tanque o depósito vacío. A veces también hay que calibrar después de instalar un SITRANS LC 500 cuando hay un tubo tranquilizador, a pesar de que en la mayoría de los casos el 0% viene calibrado de fábrica.

Ponga el 0% (LRV): las unidades tienen que ser pF (el menú 01 tiene ser Pv = 0).

- Ponga el nivel del producto en la altura correspondiente al 0%.
- Gire el conmutador giratorio hasta E (vacío).
- Pulse **ambos** botones y manténgalos pulsados durante 1 segundo aproximadamente: ya está puesto el 0%.

2 Calibre el 100% (URV - upper range value, valor de rango superior): menú 0F

Ponga el 0% (LRV): las unidades tienen que ser pF (el menú 01 tiene que ser Pv = 0).

- Suba el nivel del producto hasta la altura correspondiente al 100%.
- Gire el conmutador rotatorio hasta F (lleno).
- Pulse **ambos** botones y manténgalos pulsados durante 1 segundo aproximadamente: ya está puesto el 100%.

3 Mire la variable principal (PV): menú 00

Gire el conmutador rotatorio hasta 0. En la pantalla LCD aparece la lectura pF actual.

4 SITRANS LC 500 ya está listo para funcionar.

Posiciones del conmutador rotatorio – Guía rápida

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Menú LEVEL 0 (00 a 0F)															
Unidades PV	Selección num.	Unidades PV	Segundos	Segundos	%	%	mA	mA	Número	Número	Unidades PV	Unidades PV	Unidades PV	Unidades PV	Unidades PV
SIN TECLAS superior Valor lectura	Ver selección variable PV Fallo	Memoria PV máxima y mínima	Retardo de activación señal actual	Retardo de desactivación señal actual	Unbral superior activación señal actual	Unbral inferior desactivación señal actual	Bucle de corriente en mA	Señal de fallo 22 a 36 mA	Incremento actual	Valor de amortiguación	Límite PV INFERIOR	Límite PV SUPERIOR	Valor delta PV para 4 c.q. 20 mA	Valor LRV PV para 4 mA	Valor URV PV para 20 mA
Tecla superior ROJA (+)	Poner nivel de menú 00 a 0F	Lectura memoria PV máxima	Aumentar retardo	Aumentar retardo	Aumentar unbral superior	Aumentar unbral inferior	Poner cubierto: 20 mA (alto)	Poner FALLO: 22 mA	Aumentar incremento a 10000	Aumentar valor de amortiguación	Aumentar límite INFERIOR PV	Aumentar límite SUPERIOR PV	Aumentar Delta PV	Aumentar LRV PV	Aumentar URV PV
Tecla inferior AZUL (-)	Poner nivel de menú 10 a 1F	Lectura memoria PV mínima	Reducir Retardo	Reducir Retardo	Reducir unbral superior	Reducir unbral inferior	Poner cubierto: 4 mA (bajo)	Poner FALLO: 3,6 mA	Reducir incremento a 001	Reducir valor de amortiguación	Reducir límite INFERIOR PV	Reducir límite SUPERIOR PV	Reducir delta PV	Reducir LRV PV	Reducir URV PV
Ambas teclas	Ver nivel de menú	Poner memorías alta/baja en PV actual	Cambiar retardo 00 < - > 100	Cambiar retardo 00 < - > 100	Poner unbral superior predeterminado en 75%	Poner unbral inferior predeterminado en 25%	Poner rango analógico 4 a 20 mA (anl)	Señal de fallo Desactivar	Poner en 1	Poner en 1	Poner límite inferior predeterminado en actual (PV)	Poner límite superior predeterminado en actual (PV)	URV - LRV = min.	LRV - valor actual (PV)	URV = valor actual (PV)
Predetermin	*	TVO	00	00	75%	25%	Analógico	Desactivado	1,0	1	1,666 pF	3,300 pF	3,300 pF	0 pF	3,300 pF
NIVEL 1 de menú (10 a 1F)															
Unidades	Número	Configuración de fábrica	Segundos	Segundos	%	%	O/C	O/C	nor./inv.			Unidades resp.			Bloqueo con teclas
SIN TECLAS superior Valor lectura	Control pantalla Código fallo	FAC (configuración de fábrica)	Commutador transistor retardo activación	Commutador transistor retardo desactivación	Commutador transistor activación unbral inferior	Commutador transistor desactivación unbral inferior	Estado salida semiconductor	Señal de fallo (Salida semiconductor)	MOD0 Normal/ Inverso	— Ahorro	— Ahorro	Transmisor lectura var 0	— Ahorro	—	Nivel bloqueo con teclas
Tecla superior ROJA (+)	Poner nivel de menú 00 a 0F	FAC (configuración de fábrica)	Aumentar Retardo	Aumentar Retardo	Aumentar unbral superior	Aumentar unbral inferior	Poner cubierto = Semiconductor ON	Poner FALLO = Semiconductor UN	MOD0 Normal/ Inverso			Transmisor lectura var 1			Aumentar nivelbloqueo con teclas
Tecla inferior AZUL (-)	Poner nivel de menú 10 a 1F	FAC (configuración de fábrica)	Reducir Retardo	Reducir Retardo	Reducir unbral superior	Reducir unbral inferior	Poner cubierto = Semiconductor OFF	Poner FALLO = Semiconductor OFF	MOD0 Normal/ Inverso			Transmisor lectura var 2			Reducir nivel bloqueo con teclas
Ambas teclas	Ver nivel de menú	do it	Cambiar retardo 00 < - > 100	Cambiar retardo 00 < - > 100	Poner unbral superior predeterminado en 75%	Poner unbral inferior predeterminado en 25%	Desactivar conmutador de semiconductor	Desactivar fallo de semiconductor	Cambiar Modo de funcionamiento			Transmisor lectura var 3			
Predetermin	*	*	00	00	75%	25%	Desactivado	Desactivado	ni	*	*	*	*	*	0



www.siemens.com/processautomation

Siemens Milltronics Process Instruments Inc.
1954 Technology Drive, P.O. Box 4225
Peterborough, ON, Canada K9J 7B1
Tel: (705) 745-2431 Fax: (705) 741-0466
Email: techpubs.smpi@siemens.com

© Siemens Milltronics Process Instruments Inc. 2005
Subject to change without prior notice



Printed in Canada

Rev. 1.2